ELO

februari 1978
ƒ 3,25
Bfr. 55,–
maandblad

2

populaire hobby elektronica

Televisiespelletjes



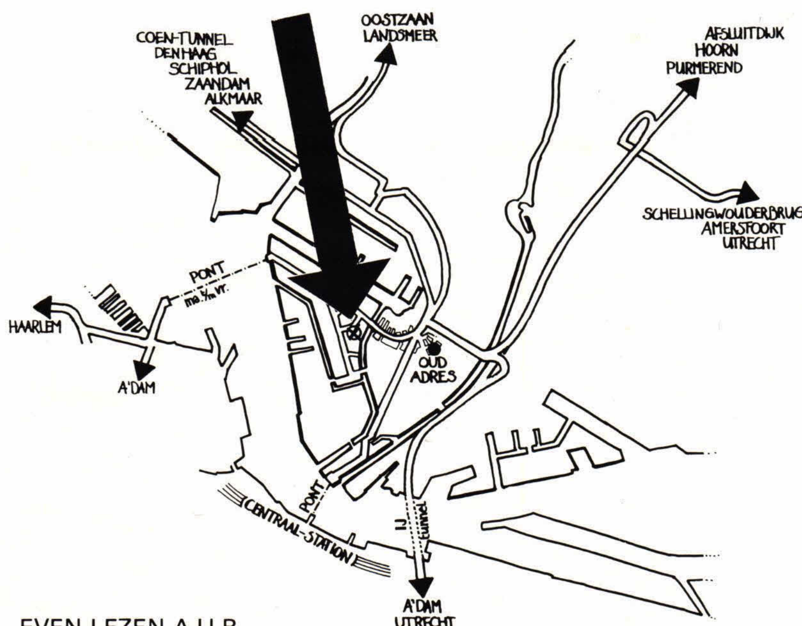
Luidsprekerbox zelf maken
Elektronisch puzzelen
Kortegolfontvanger bouwen



bel ons nieuwe nummer:

020-360901*

NIEUW ADRES



EVEN LEZEN A.U.B.,

Distributie van elektronische komponenten wil bij ons zeggen levering van meer dan 35.000 verschillende onderdelen "van de plank" en informatie over een veelvoud met korte levertijden. Daarnaast ontwikkeling van of ondersteuning bij fabrikatie van prototypen en proefserie's.

NIEUWE dingen in ons voorraadprogramma per heden: Bernstein een naam die staat voor een volledige sortering elektronika gereedschap.

Uw flatkabel 6 tot 64 polig met I.E.C., din, D serie of die handige Amerikaanse connector persen wij ter plekke even voor U aan elkaar.

Printafplak, teken, fotomateriaal, schablonen, mylarfolie kortom een hele stand materiaal voor printontwerp van A tot Z.

Doorlopende demonstratie met microprocessor-systemen van Siemens/Intel, Motorola/AMI.

Begrijpt U, wij bouwen echt die Elektronika "Superstore" voor U,

DANK U

Nieuw adres:
CHRYSANTENSTRAAT 4-6

assortiment leverings-programma's:

- ☐ SIEMENS NEDERLAND NV
  volledig componenten-assortiment
- ☐ INELCO BV
  RCA
  INTEL
  Fairchild
  Mial
  TRW
  Kings
  Corcom
  CDE, Reticon
- ☐ MANUDAX (NED) BV
  A.B. (CTS Licenties)
  RITRO BV
  ITT
  Signetics
- ☐ NV DIODE
  Motorola
  Fisher Koelmateriaal
- ☐ C & K NEDERLAND BV
  compleet schakelaars-programma
- ☐ MULDER HARDENBERG
  Vero systemen
  Panduit
  Opto 22
  VARO
- ☐ HIRSCHMANN
  Verbindingsmateriaal
- ☐ HABIA BENELUX
  Teflon draad
  Teflon Tools
- ☐ ELEKTRONIKA 2000 BV
  Eigen componentenselektie
  o.a. Texas Instruments
  EXAR
  S.G.S
  MARQUARDT
  T&B-ANSLEY
  LEADER
  NATIONAAL
  PERP
  C.R.L.
  Pantec
  Amphenol
  Mc Murdo
  Kontakt (sprays)
  Weller
  Bernstein
  Chinaglia
  Miselco
  Tektronix
  Telequipment
  Enz.
- ☐ ELEKTRONIKA 2000 BV
  35.000 artikelen uit voorraad leverbaar!!
- ☐ ELEKTRONIKA 2000 BV
  Printservice
  Prototypen ontwikkeling
  MARK III Radiobesturing
  REMCON Metaalwerk
  REMCON Spuitgietwerk
- ☐ ELEKTRONIKA 2000 BV
  Het meest complete leveringsprogramma in de verre omtrek!!!!

'Solist in veelzijdigheid'

nieuwe openingstijden:
ma t/m vrijdag 8.15-17u
donderdag t/m 18u en 19-21u
zaterdag 9-13.30u

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!



ELEKTRONIKA 2000 bv

INHOUD

In het volgende nummer o.a.:



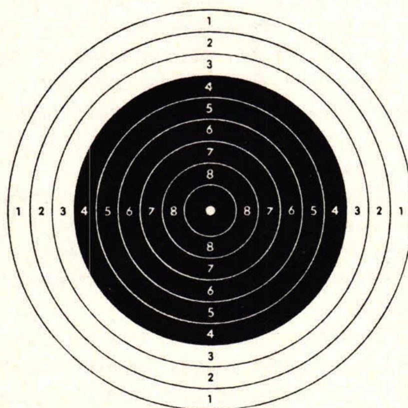
Elektronica in de popmuziek

In de moderne orkestelektronica vindt men tegenwoordig geen instrument meer dat niet d.m.v. een eigen microfoon, of geluidsopnemer wordt versterkt.
In ELO 3 wordt een overzicht gegeven van welke klankeffectschakelingen men zich bedient tussen microfoon en luidsprekers.



Beeldschermtekst

De techniek van dit nieuwe medium is nagenoeg start klaar. Het zal waarschijnlijk niet zo lang meer duren dat iedere TV-bezitter naast de normale programma's zich ook nog andere informatie op de beeldbuis kan kiezen. In het volgende nummer zullen deze nieuwe begrippen worden verklaard en doorgelicht.

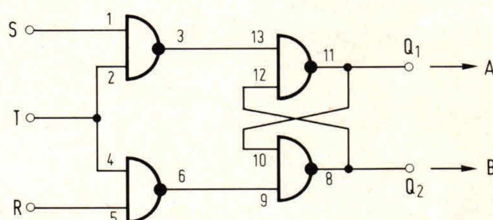


Elektronische schietschijf met score-teller.

Geïntegreerde schakeligen nemen in de elektronica een zeer ruime plaats in. Doordat ze in zeer grote aantallen worden gereproduceerd en een deel ervan zo goedkoop aangeboden dat men de verleiding maar nauwelijks kan weerstaan om er elektronische spelletjes mee te bouwen.

Hoe krijg je grote getallen klein

De meeste mensen hebben een hekel aan berekeningen met lange getallen. Vooral als er aan "kop" en "staart" een reeks nullen staat die de zaak extra ingewikkeld maakt. De schrijfwijze met exponenten biedt dan uitkomst. Na lezing van dit artikel raak je gegarandeerd je tegenzin voor onhandelbare getallen kwijt.



Grondbeginselen van de elektronica

In een artikel wordt een aantal logische schakelingen NOT, AND en OR besproken en tegelijkertijd aangegeven, hoe deze met slechts één NAND-schakeling worden gerealiseerd. Met behulp van een printplaat kunnen deze tevens in de praktijk worden getoetst. Het maken van een exclusieve-OR-schakeling en zelfs multivibratoren is mogelijk.

Elektronisch meer treinensysteem

Iedere serieuze modelspoorwegman probeert zijn banen zo uit te bouwen dat het een zo natuurgetrouw mogelijk bedrijf wordt. Van de basisopstelling met een railovaal tot het omvangrijke rangeeremplacement is een hele en niet goedkope weg.
Met behulp van de elektronica wordt voor modelbaanliefhebbers mogelijk, waaraan vroeger niet viel te denken. Maar bij alle stappen, die worden gezet, komt steeds weer de wens naar voren om met een tweede trein te kunnen rijden, onafhankelijk van de eerste in richting en snelheid. En dan rangeren met meerdere locomotieven; de moderne elektronica biedt ook hier mogelijkheden.

Brieven aan ELO

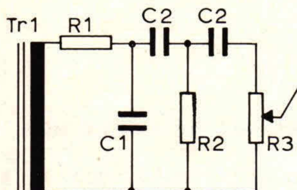
De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Anti 3 kanalen

Met veel plezier heb ik het anti-lichtorgel uit PE 11 na gebouwd en het apparaat werkt uitstekend. Nu wilde ik vragen of het mogelijk is om met 3 van deze "modules" een 3 knalen anti-lichtorgel te maken, met gebruik van scheidingfilters. Is het ook mogelijk om dit te maken met een afzonderlijke afregeling per kanaal.

J.S. te Utrecht

Het moet mogelijk zijn om ook een anti-lichtorgel geschikt te maken voor 3 kanalen. Terug zoekend in PE, vonden we in nummer 5 een bandfilter dat waarschijnlijk is aan te passen. Het belangrijkste probleem dat we hier tegenkomen is de afsluitweerstand van het filter. Deze weerstand moet 220 k Ω zijn, doch in PE 11 vinden we achter de transformator een potmeter van 470 Ω.



Plaatsen we in serie met het bandfilter nog een condensator, dan wordt de situatie al beter. Dit schema is door ons niet geprobeerd, doch zo te zien moet het wel voldoen aan de eisen. Ons advies is dan ook, probeer eerst één filter voor dat alle andere filters plus lichtorgels worden gemaakt. Het schema geeft de wijzigingen die we aanbrengen tussen de secundaire transformator wikkeling en potmeter R3. De diverse componenten krijgen de volgende waarden:

R1 ... 22, 33, 22 kΩ resp. laag, midden, hoog.

R2 ... voor alle filters 220 k Ω.

C1 ... 33, 6,8, 1,2 nF resp. laag, midden, hoog.

C2 ... resp. 680 nF, 4,7 nF, 820 pF (2 maal).

Het Lek

Als nabouwer van elektronische schakelingen komt het bij mij wel eens voor dat er iets niet- of niet goed werkt. Hoe komt dat nou? Een moeilijke vraag die vaak wordt gesteld en die al menige zweetdruppel heeft gekost. Nu heb ik twee van die praktijk gevallen opgehelderd. In beide gevallen was de oorzaak, het niet juist functioneren van een onderdeel. Om dergelijke moeilijk opspoorbare fouten te vermijden, heb ik mijn voorraad componenten getest. Het eerste heb ik mijn elco's doorgemeten. Dit met behulp van een 4,5 volt batterij en een micro-ampèremeter. Door mij werden de volgende waarden gevonden (deze zullen wij niet vermelden daar het een hele tabel was. Red.). Mijn vraag is nu, wat is normaal en wat is toelaatbaar voor de werking van de schakeling.

A.H.C. te Dordrecht

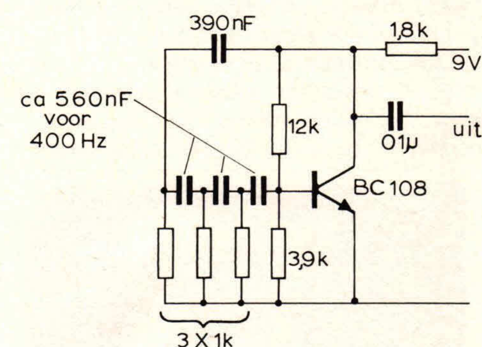
Ten eerste even een opmerking over de laatste vraag. Wat is normaal en toelaatbaar voor de werking van de schakeling? Deze vraag is onmogelijk te beantwoorden! Een elco met grote lekstromen, kan in een gelijkrichtschakeling nog best werken, doch bij een tijdschakeling zal de lekstroom funest kunnen zijn. Als seriecondensator bij een gevoelige ingangsversterker is lek ook funest, doch bij een eindversterker is enige lek toelaatbaar. Elke condensator kan daarom alleen beoordeeld worden naar zijn functie in de schakeling, algemene regels zijn dan ook niet van toepassing
Bij het nabouwen van schakeling is het ook van belang dat men zich houdt aan de voorgeschreven onderdelen en niet uit een rommelbak nog een paar condensatoren opvist die er wel op lijken.
Metingen aan condensatoren en andere componenten zijn altijd afhankelijk van de temperatuur, deze moet normaal gesproken 15 tot 20 graden Celsius zijn. Lekstromen door condensatoren kan men pas na 20 minuten vaststellen, d.w.z. de condensator heeft dan pas de tijd gehad om zich geheel in te stellen. Hiertoe sluiten we de condensator in serie met een weerstand om op batterij, na enige tijd is de condensator geladen (controleren met een voltmeter) en sluiten we de weerstand kort. Na 20 minuten loopt er nog een kleine stroom die we lekstroom noemen. Bij condensatoren met een werkspanning tot 63 V zijn lekstromen van minimum 5 μA (micro-ampère) toegestaan. Per μF komt daar bovenop nog eens een lekstroom van 0,005 μA, terwijl per volt aangelegde spanning er die zelfde waarde bij komt. Een condensator van 200 μF op een spanning van 4,5 V mag een lekstroom hebben van maximaal 5 μA plus 200 x 0,005 plus 4,5 x 0,005 μA is dus 6,0225 μA. Is de lekstroom groter dan b.v. 6 μA dan is de condensator niet meer goed. Nu is het niet zo, dat indien deze condensator een lekstroom heeft van 7 μA hij gelijk is afgekeurd, doch de berekende waarde is een waarde die is vast gelegd door een norm. Doch toleranties zijn natuurlijk altijd mogelijk. Want een condensator waarop 200 μF staat, is nooit precies 200. Bij gewone condensatoren liggen de lekstromen veel lager, bij polyester, mica e.d. komen de lekstromen zelfs onder de 1 μA.

AM-modulatie

Ik ben in het bezit gekomen van een griddipper Heathkit HD-1250. Regelmatig ben ik schema's tegen gekomen waarbij je moet afregelen met een AM gemoduleerde meetzender of griddipper. Nu is er AM moduleren niet bij op deze Heathkit. Zelf heb ik ontdekt dat ik een modulatie toon kan horen indien ik een toongenerator aansluit op de loper van de senspotentiometer. Het nadeel is, dat ik telkens de dipper moet slopen om de toongenerator aan te sluiten. Helaas is de dipper dan ook niet meer mobiel. Mijn vraag is nu: is bij deze dipper uitbreiding met AM-modulatie mogelijk en zo ja hoe kan ik dat in praktijk brengen. Het liefst wil ik de uitbreiding zo klein mogelijk houden, zodat het in dezelfde behuizing kan worden geplaatst.

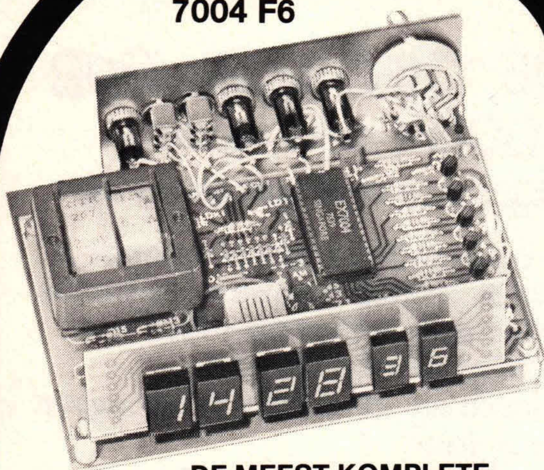
A.J.H.v.H. te Utrecht

Ten eerste zouden wij een ieder willen verzoeken die voor bovenstaande dipper al een AM modulatie heeft het schema op te sturen zodat wij dit kunnen doorzenden.



Onze oplossing is eenvoudig, doch door gebrek aan kennis van de grid-dipper willen we niet zeggen dat deze ideaal is. Het inbouwen van een 1 transistor sinus-oscillator lijkt ons wel geschikt. Indien er plaats is kunt u een miniatuur schuifschakelaar aanbrengen als aan/uit-schakelaar. Mocht de ruimte te klein zijn hiervoor, dan kunt u altijd een miniatuur oscillatortje maken dat u via een jackplug aansluit op de dipper. Bijgaand een schema van een eenvoudig oscillatortje dat het altijd doet. Aansluiting vindt plaats volgens de door u genoemde manier.

DE PROTON 7004 F6

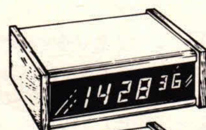


bouwpakketten

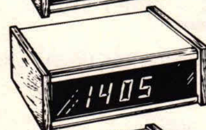
DE MEEST KOMPLETE DIGITALE FUNKTIEKLOK

★ **BOUWPAKKET MET 1e KLAS KOMPONENTEN**
Epoxyprinten met 2-kleurige tekstopdruk en soldeermasker. Garantie op de goede werking na korrekte bouw. Wordt geleverd in de fraaie PROTON 10-vaks assortimentsdoos.
★ **Beveiliging tegen net-uitval**

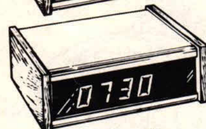
ALLE MOGELIJKHEDEN IN ÉÉN:



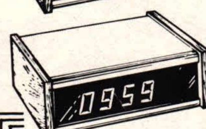
★**TIJDAANDUIDING**
Met 4 x 12 mm LED displays voor uren/minuten, 2 x 8 mm voor sekonden, 12 of 24 uurs cyclus.



★**DATUMAANDUIDING**
Voorgeprogrammeerd voor 4 jaar!! Omschakelbaar voor òf 8 sekonden tijd/ 2 sek. datum òf kontinu tijd òf kontinu datum.

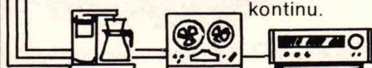


★**REPETEERWEK-SYSTEEM**
Met sluimertoets (max. 6 min.) Uitgevoerd met halfgeleider zoemer (volume instelbaar).



★ **10-UURS TIMER**
Telt terug van max. 9 u. 59 min. naar 0 (zoemer of relais schakelt in).

★ **24-UURS SCHAKELKLOK**
Met 3 programmamogelijkheden!! Max. schakelduur 24 uur, belastingen tot 400 W kontinu.



PROTON

AL DEZE MOGELIJKHEDEN VOOR SLECHTS F 159,-
De fraaie, aluminium geanodiseerde behuizing met matzwarte zijkanten en frontplaat met kleurfilter kost f 18,50. TEVENS LEVERBAAR: De 5314 T6 KLOK (alleen tijd) eveneens met 6 displays, NU VOOR f 99,-.

DECEMBER-AANBIEDING: De 7004 F6 Funktieklok + de 5314 T6 Tijdklok samen voor f 250,- totaal!! (zonder behuizingen)

HOE TE BESTELLEN: Per giro nr 27.79.911 of via Amro-Bank Hilversum nr. 44.91.03.927, t.n.v. **POST ELECTRONICS, afd. B3 HILVERSUM.** Girobetaalkaarten/Euro- of betaalcheques portvrij inzenden aan **POST ELECTRONICS, Afd. B3 , ANTWOORDNUMMER 247, HILVERSUM;** Verzendkosten: f 5,-; boven f 150,- franko; rembourse-ment kost f 7,50, boven f 250,- franko. BALIE-VERKOOP: **POST ELECTRONICS,** Adm. de Ruyterlaan 56 (achter winkelcentr.) HILVERSUM, TEL. 035-47818, TELEX 43915.
* Alle prijzen zijn inklusief 18% BTW.

I.T.A. BUSSUM
INTERNATIONAL - TECHNICAL - AGENCIES

Luidsprekers

24 Watt I.T.T. 17,5 ø 4Ω Breedband 50-12.000Hz.	fl 15,–
25 Watt Braun/Heco 13 ø 4Ω Woofer	fl 25,–
40 Watt Braun/Heco 17 ø 4Ω Woofer	fl 30,–
60 Watt Braun/Heco 20ø 4Ω Woofer	fl 35,–
Braun HT dome 80 Watt 4Ω	fl 20,–
Braun Mt dome 80-100 W 4Ω	fl 45,–
Braun MT hoogbelastbaar 10 ø	fl 20,–
Canton MT dome 80 Watt 4Ω	fl 30,–
Faithal 30W Bas 17 ø	fl 30,–
Faithal 50W Bas 20 ø	fl 35,–

SPECIAL

Van grote Noord Duitse Fabriek ontvingen wij de nieuwste **KTV Modulen** voorzien van **de nieuwste IC's** en **transistoren.**

Pal-Secam moduul	fl 10,–	Video Mod. (klem)	fl 2,50
Eindtrap 7,5 Watt	fl 10,–	en div. anderen	
Eindtrap z. Watt	fl 3,50	12 kan Sensor print	fl 15,–.
Secam Mod.	fl 7,50	HF Moduul bestaande uit VHF-UHF tuner met varicaps + gehele MF versterker in een huis. Ideaal v. ant. meetapp.	**fl 5,–**
Ultra-Schall. Mod	fl 7,50		
Video Mod.	fl 10,–		
Oost-West Mod.	fl 5,–		
Voedings mod (3 div.)	fl 5,–	Dig. klok uurwerk mechanisch	**fl 7,50**
TV-klok mod.	fl 5,–		
Diode Matrix Mod.	fl 1,–	NSF VHF-UHF tuner	fl 10,–

Radio app. in div. kleuren KML + FM	fl 60,–, 80,–
Portable radio's vele typen Net en Bat. vanaf	fl 10,–
BSR Platenspelers op voet in div. kleuren	fl 25,–
Tuner-Versterkers 2 x 6 Watt	vanaf fl 175,–
AKG/Braun microfoon Dyn 500 Ω kegel van 98,– voor	fl 15,–
AKG/Braun micr. Nier 200 Ω van 125,– voor	fl 25,–
Stereo Gram 2 x 3 Watt met boxen en stofkap	fl 110,–

Telefunken/Imp. Tuner versterker 2 x 20 Watt

in noten en Wit K-M-L-FM	fl 325,–
met originele boxen 30 Watt	fl 375,–

Telefunken/Imp. HiFi Tuner Verst 2 x 40 Watt

met voorkeur toetsen K-M-L-FM in wit en noten	fl 398,–

Luidsp. Boxen

25 Watt 2 Weg 4 Ω	fl 45,–
40 Watt 2 Weg 4 Ω	fl 75,–
50 Watt 2 Weg 3 Ls	fl 85,–
60-80 W 3 Weg 4 Ω	fl 175,–

en div. anderen

Boutjes in doos

M4 x 35 verkoperd 1500 stuks verkoper 1500 stuks	fl 20,–
M3 x 12 Fe/(Rood koper) 4000 st.	fl 30,–

en div. anderen

Preomaten	fl 10,–
Stereo decoder	fl 5,–
Telef kTV afbuigsp + ster	fl 10,–
Dem. Spoelen stel	fl 10,–
Dem. spoeln stel	fl 5,–
Defecte Port. Radio's	fl 5,–, 10,–, 20,–
Beeldbuizen 37 cm kleur inline	fl 50,–

Beeldb. z/w 41-47-53-59-61-65 cm.
Div. z/w TV chassis.
Verder: Schuifreg, potmeters – Weerst – C's – elco's – trafo's – bedieningsdelen – radio/gram meubelen – tv. tuners – FM tuners – schakelaars enz.

Prijzen incl. BTW. 's Maandags gesloten. Door de week liefst even bellen tussen 10.30-11 uur en 13-13.30 v. afspraak.
Zaterdags geopend v. 10 – 12.30 uur.
Rembours niet onder fl 50,–

ITA BUSSUM

Postadres: Pr. Marielaan 17
Tel. 02159-19067
Giro ITA 454987.
Bank: ABN Naarden
Mag: Meerweg 49.

BESTE

BERT, RUUD, KLAAS, JOHAN, RENE, THEO, ROEL, ROB PIET, PAUL, COR, DICK, KOEN, ADOLF (echt waar)

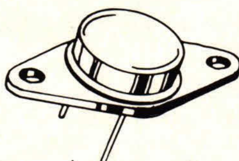
en nog drieduizend anderen, die voor ons altijd 'meneer' gebleven zijn

Bedankt voor alle orders die we de achterliggende 12 maanden van jullie mochten ontvangen. Ruim zesduizend pakjes hebben we ervan gemaakt. 't Hadden er meer kunnen zijn, maar ach, iedereen laat wel eens een steek vallen en soms was het echt niet aan te slepen.

Bij elkaar werd het toch een mooi bedrag; ondanks onze super lage prijzen weer een flink stuk méér dan vorig jaar.

Wij hopen dat jullie voor het komende jaar weer grootse plannen hebben. Alvast gelukgewenst ermee, en als wij daarbij mogen helpen: graag natuurlijk.

HIER ZIJN ALVAST WAT AARDIGHEIDJES, DIE WE VOOR 1978 KLAAR HEBBEN GEZET:



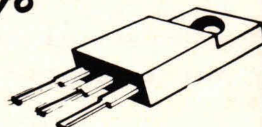
709075

2 N 3055/40: als 40 volt genoeg is, is f 2,50 p. stuk ook genoeg (en bij grote aantallen gaat-ie heeldicht naar een gulden)



683091

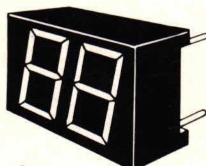
JAN IN 3091 fastrecovery diode 12 Amp_200V. Trr max. 200 nSek. Voor een fraktie van de fabrieksprijs kleine aantallen Kosten slechts p st **2.–**



666400

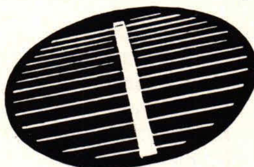
TXAL 226 B. De bekende franse Triac. 6 Amp_400V. Zelfs bij kleine aantallen maar f 3.– per stuk

Bij grote aantallen gewoon griezelig goedkoop!



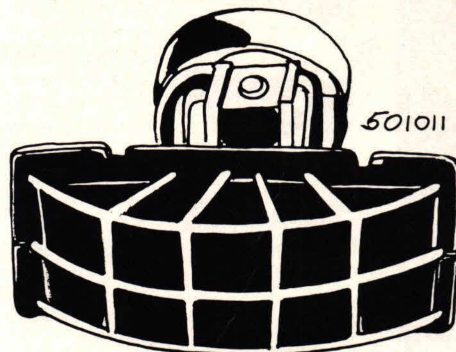
650032

DL 727 Voor de prijs van één cijfer krijgt u bij Skiltronics twee! per stuk **5.90**



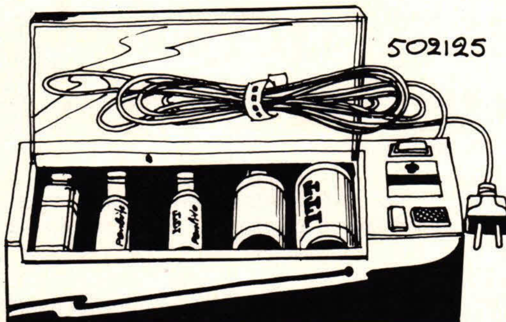
650077

Zolang de zon schijnt geeft deze schijf energie 1,2 amp. uit een plaatje van Ø 65 x 1 mm per stuk **39.50**



501011

Bell HT351F multicellulaire hoorntweeters 30 watt 8 ohm Toch maar p. stuk **29.50**



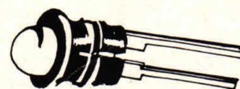
502125

eindelijk een lader waar-van alles in past, van dikke monocellen tot g.V. power paks. per stuk **37.50**



633130 en 633140

CA3130 en CA3140 C.MOS opamps Niets is volmaakt in deze wereld, maar met dit tweetal komt u er toch héél dicht bij Ruim 20% in prijs gedaald



402545

LED clips voor 5 mm leds, met borgring Per setje van 10 st. **1.95**

Prijzen incl. BTW. excl. verz. kst.



SKILTRONICS BV

Postbus 777, antwoordnummer 149 Leeuwarden
Tel. 05100-25871/35519

Onze aanbiedingen voor amateurs zijn ook verkrijgbaar bij de ESKASHOPS in Dordrecht, Leeuwarden en Rotterdam.



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9, Postbus 23, Deventer-6600, tel. 05700 - 7 44 11,
giro 86 12 21, Telex: 4 95 40

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur

Medewerkers:
R. Bakker,
ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen,
H. Leydens,
D. Winia.

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger,
Günter Knauft,
Winfried Knobloch,
Henning Kriebel,
Christian Rockrohr,
Ekkehard Scholz.

Abonnementen:
Jaarabonnement (incl. 4% b.t.w.) **ƒ 32,50**
Losse nummers (incl. 4% b.t.w.) **ƒ 3,25**
België losse nummers (incl. 6% b.t.w.) **55,- Fr.**
Buitenland **ƒ 90,- per jaar.**
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Advertenties:
H. Smienk toestel 210
Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



Geachte lezer,

In het vorige nummer verwelkomden wij de lezers van Populaire Electronica in onze kring van ELO-lezers. Om de overgang voor de PE-lezers naar ELO niet te moeilijk te maken stelt de redactie van ELO ruimte beschikbaar om de lopende PE-zaken af te handelen. Op deze wijze kunnen deze lezers zich ook gemakkelijker aan ELO gaan wennen, dat toch in zeker opzicht de verschijning van PE laat doorgaan.

Vragenrubriek

Zo zullen wij ook de vragen, zowel de schriftelijke als die telefonisch worden gesteld, blijven beantwoorden. Dit geldt uiteraard ook voor vragen met betrekking tot ELO, wanneer die zich mochten voordoen.

HiFi-cassettedek

Over het HiFi-cassettedek voor zelfbouw bereiken ons regelmatig vragen, wij gaan daar mee door, zij het, dat eerst de reeds verschenen artikelen worden herschreven en opnieuw gepubliceerd.
Inmiddels is een nieuwe versie van het cassettedek in produktie genomen met enkele opvallende extra's; zo bevindt zich de bediening nu aan de bovenkant van het dek, er is een teller aangebracht en een ontstooreenheid in de aandrijfmotor. De prijs is verbazend laag nl. ƒ 198,–.
Wilt u een cassettedek bestellen dan dient u ƒ 198,– (de verzendkosten zijn in de prijs inbegrepen) over te maken op girorekening 952137 t.n.v. Venemix Service Glanerbrug.
ELO-lezers in België kunnen voor bestellingen eveneens gebruik maken van het hierboven genoemde gironummer.

Waar kunt u het bouwmateriaal verkrijgen?

Bestellingen op PE-printen dient u als voorheen te sturen aan Born Assen, voor ELO-printen kunt u gebruik maken van de in dit nummer bijgevoegde bestelkaart.
Onderdelen voor de in ELO beschreven bouwontwerpen zijn uitsluitend bij de onderdelenhandelaren te verkrijgen.

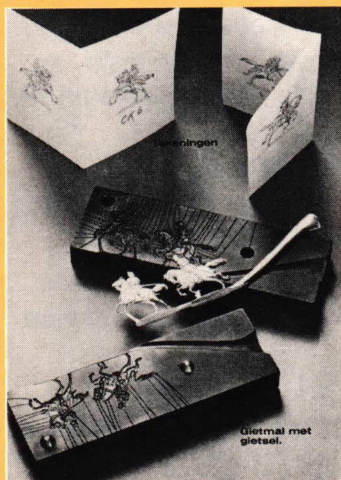
Hebt u een goed idee voor ELO of een leerzame ervaring opgedaan schrijft u het ons eens.

Redactie ELO.

Een hobby voor u?

Misschien heeft u bij uw bezoek aan de vakbeurs "Het Instrument" ook de diorama's bewonderd, die in het centrum van de Europahal werden geëxposeerd. Werkelijk heel mooi gemaakte "kijkdozen", waar heel veel bezoekers met belangstelling naar hebben gekeken.

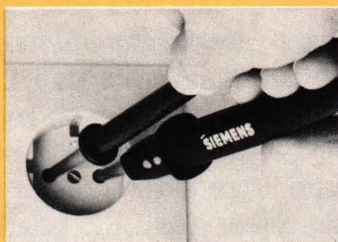
Waarschijnlijk zonder te zien, dat op de nabijgelegen informatiestand een leuke brochure over e.e.a. voor hen gereed lag. En zonder zich te realiseren, dat zij hier niet te maken hadden met een eenmalig stukje professioneel werk, maar met een hobby die in ons land helaas veel te weinig bekend is. Het verzamelen van cultuurhistorische figuren, het beschilderen hiervan en eventueel het opbouwen van diorama's en maquettes met zulke figuren kan echter voor velen een interessante vrijetijdsbesteding zijn. Misschien ook voor u of voor historisch geïnteresseerde kinderen of kennissen?



Een rijk geïllustreerde brochure WERELD IN TIN (24 pag.) is hij de Vereniging "Het Instrument", Postbus 152, Soest gratis verkrijgbaar. Een briefkaart of brief is voldoende. Opbellen naar (02155) 18204 of 's avonds 13047 kan ook.

LED's zijn ook geschikt voor wisselspanning

In tegenstelling tot wat veelal wordt gedacht, zijn lichtemitterende dioden zeker ook geschikt voor wisselspanning indien althans de sperspanning (afhankelijk van het type enige volt) niet wordt overschreden. Dit geldt zowel voor infrarood-LED's als voor LED's in de verschillende zichtbare kleuren.



Voor hogere wisselspanningen dient een diode antiparallel te worden geschakeld aan de LED. Hiertoe kan elke eenvoudige silicium-diode worden toegepast, doch ook is het mogelijk een tweede LED te gebruiken, waarmede dan tegelijkertijd de lichtopbrengst van zo'n schakeling kan worden verdubbeld.

Wanneer er sprake is van wisselspanning, komt uiteraard de vraag betreffende de mogelijkheden bij netspanning naar voren. Siemens heeft dit probleem reeds opgelost bij de onlangs uitgebracht spanningstester: met twee LED's en een PTC-weerstand als voorschakelweerstand is dit apparaatje geschikt voor spanningen tussen 4,5 en 380 V.

Overigens geldt dat hoe hoger de lichtopbrengst van een LED is, des te geringer kan de stroom door de diode zijn. Daarvoor komen voor lichtnettoepassingen de zogenaamde super-heldere typen in aanmerking. Uitgaande van een stroom door de LED van 1 mA, bedraagt het gedissipeerde vermogen nog slechts 200 mW en dat betekent dan weer, dat als voorschakelweerstand dan 0,25-type kan worden gebruikt.
Den Haag, 25 november 1977

Voedingseenheid voor mengversterkers

De voedingseenheid NL 7419, die speciaal was bestemd voor het voeden van de eenheden uit de mengversterkerreeks zoals NL 7305, NL 7311 en dergelijke, is vervangen door de NL 3719. Uiterlijk is er geen verschil en ook de nieuwe voeding kan maximaal 200 mA bij 24 V leveren, voldoende voor een kast vol mengversterkereenheden. Inwendig zijn er echter enkele ingerijpende wijzigingen aangebracht. Er is een veiliger type nettransformator gebruikt en voor de stabilisatie een nieuw type geïntegreerde schakeling: de TBA 281. Dit resulteerde in een nog betere stabilisatie, vooral wanneer de netspanning te laag is, wat vaker voorkomt dan men misschien denkt.

Kasten voor zelfbouwversterkers

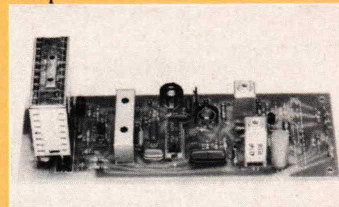
De meeste Philips onderdelenpakketten bevatten alles wat nodig is om een perfect werkende schakeling te bouwen: alle elektronische onderdelen, een montageplaatje, draad en zelfs soldeer, maar meestal geen kast. De kast werd aan de fantasie en de handigheid van de bouwer overgelaten. Vele amateurs hebben zelf kasten ontworpen en gebouwd of hun onderdelenpakketten ondergebracht in bestaande behuizingen. Toch bleek er grote behoefte te bestaan aan passende kasten, vooral voor de uit onderdelenpakketten samengestelde versterkers. Aan die behoefte heeft de firma Gully B.V. te Loosdrecht voldaan met het uitbrengen van enkele Montalux kasten en verdere toebehoren die speciaal geschikt zijn voor het huisvesten van versterkers uit het Philips hobbyprogramma.



Voor de 2 x 9 watt stereoversterker NL 7417 is dat kast ML 320 H/9 en voor de 40 W-stereoversterker NL 6923 kast ML 460 H/40. Bovendien zijn er nu freems verkrijgbaar voor het geval men toch zelf de behuizing voor de versterker wil maken.

Nieuwe onderdelenpakketten

FM-afstemeenheid NL 1320:
Aan het programma Philips onderdelenpakketten is de FM-afstemeenheid NL 1320 toegevoegd, die kan worden beschouwd als de opvolger van de NL 7301F. Deze nieuwe afstemeenheid is zonder meer de beste uit de serie, bestemd voor toepassingen waarbij het aankomt op de allerhoogste kwaliteit. De NL 1320 is uitgerust met de inmiddels beroemd geworden hoogfrequent-afstemeenheid FD1A, die een grote gevoeligheid heeft en met viervoudige diodeafstemming werkt. De selectiviteit is eveneens bijzonder goed, dank zij het vijfvoudige keramische middenfrequentfilter.



De NL 1320 heeft maar twee transistoren, alle andere "actieve" functies worden verzorgd door een geïntegreerde schakeling, de TCA 420 A één van de allermodernste IC's die speciaal is ontwikkeld voor gebruik in FM-afstemeenheden. De detectievervorming is zeer gering, zodat de afstemeenheid geluid van HiFi-kwaliteit levert. De NL 1320 kan worden uitgevoerd met een contactblokje, waarin de gemonteerde stereodecoder NL 1303 kan worden gestoken; bij de ontvangstkwaliteit van NL 1320 in stereo natuurlijk een "must", al kan het uit budgettaire overwegingen zin hebben de afstemeenheid eerst alleen voor mono te gebruiken en later, als het financieel beter uitkomt, de stereodecoder aan te brengen. Verder kan de aanraakschakelaar ("touch control") NL 1319 in combinatie met deze afstemeenheid worden toegepast. Een metertje met een gevoeligheid van 100 μA kan als afstemindicator worden gebruikt. Een meer luxe mogelijkheid om een afstemindicator te maken is het toepassen van onderdelenpakket NL 7301T, de zogenaamde afstemindicatoreenheid. Dit opent meteen de weg naar "stille afstemming", waarbij de ruis tussen de zenders bij het afstemmen automatisch wordt onderdrukt. Een uitvoerige uiteenzetting hoe een en ander in zijn werk gaat, is opgenomen in de handleiding van de desbetreffende onderdelenpakketten. De nieuwe afstemeenheid is kwalitatief zeker zo goed als de combinatie van NL 7301F en R 6823, maar hij is aanmerkelijk goedkoper.

"Techniek in vrije tijd" manifestatie van modelbouw en andere technische hobby's

Dit evenement zal voor de eerste keer plaatsvinden rond de paasdagen 1978 en wel van 23 tot en met 28 maart. De organisatoren zullen er op toezien dat het programma zeer duidelijk betrekking heeft op de zelfwerkzaamheid voor de modelbouwer, maar ook voor diegenen die hun eigen vliegtuig bouwen of een oude tram of auto restaureren. Met deze manifestatie zal voor een zeer grote groep hobbyisten een lang gekoesterde wens in vervulling gaan. De inzendingen zullen voorlopig in de volgende groepen worden ingedeeld:

a bouwdozen, losse materialen en onderdelen voor alle vormen van modelbouw

b elektronica: radiografische besturing, experimenteerdozen, enz.

c gereedschappen en hulpmiddelen

d voorlichting en literatuur

e demonstraties door verenigingen en bedrijven

f tentoonstelling van werkstukken.

De belangstelling voor dit gebeuren is nu al dermate groot dat de organisatoren de Irenehal met een oppervlakte van 13 000 m², hebben gereserveerd.

Soldeerbout



De Engelse firma Greenwood brengt een serie prettig in de hand liggende soldeerbouten in blister verpakking. Het hier getoonde model is de Oryx 30 voor 25 W. De dikke, platte stift heeft een schroefbevestiging en is te verwisselen voor spitsere stiften, die alle een lange levensduur hebben. Naast de ophanghaak hebben deze soldeerijzers een verwisselbaar snoer als de nood aan de man komt en een printje, waarop een diode 1N4005, weerstand van 100 kΩ en neonlampje zijn bevestigd: blijkbaar zijn deze boutjes gemaakt voor 220 V (dat staat tenminste in het metaal geponst) maar werken ze op de helft van het toelaatbare vermogen om de levensduur te vergroten. In het andere geval is het een fabriekstruc om 110 V elementen te slijten op het Europese vasteland: in landen met een netspanning van 110 V wordt de diode overbrugd. Als u zo'n handzaam boutje aanschaft, koop er dan meteen een steker met randaarde bij!

Radikor Electronics, Hilversum.

Manifestatie djo'78

De stichting de jonge onderzoekers organiseert van 23 ... 27 maart 1978 in de koninklijke nederlandse jaarbeurs te Utrecht haar jaarlijkse manifestatie. De stichting DJO heeft van de jaarbeurs tijdens de manifestatie Techniek in Vrije Tijd een gratis standruimte van 650 m² aangeboden gekregen.

Alle 8 plaatselijke stichtingen DJO laten tijdens deze manifestatie zien hoe er op haar jeugdlaboratoria wordt gewerkt. Het wordt geen tentoonstelling van eindprodukten, maar een werkend jeugdlab.

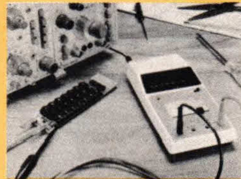
Voor het publiek is er een grote "DOE-MARKT" (ca. 200 m²) waar bezoekers zelf allerlei eenvoudige experimenten kunnen uitvoeren.

Voor jongeren tussen 12 en 21 jaar staat de mogelijkheid open om individueel of als groep aan het wedstrijddeel van de manifestatie deel te nemen. Een uitgebreide brochure ligt klaar. Aanvragen bij stichting DJO, antwoordnummer 208, Nijmegen.

Sinclair's "mini" meter met "maxi" mogelijkheden

De PDM 35 is een volwaardige digitale multimeter van Sinclair, welke qua prijs en prestaties ongeëvenaarde mogelijkheden biedt, ook met betrekking tot conventionele analoge meters. Met zijn afmetingen van 155 x 75 x 35 mm en zijn gewicht van 175 gram (incl. batterij) is de PDM 35 ongetwijfeld de meest handzame digitale multimeter, welke zonder enige moeite in elke jaszak, handkoffer of gereedschapstas zal passen.

De nauwkeurigheid van de gelijk- en wisselspanningsbereiken is 1% van de uitlezing, wat eveneens geldt voor de gelijkstroombereiken. Weerstanden tot 20 M Ω kunnen moeiteloos worden gemeten, terwijl men de weerstandsbereiken eveneens kan gebruiken om voorwaartse spanningsval over halfgeleider overgangen te meten.



De bereiken zijn:
Gelijkspanning
1V
10V
100V
1000V
Wisselspanning
1000V
Opgenomen vermogen
9V 35 mA
(batterij
of 9V 45mA (adaptor)
Gelijkstroom
0,1 μA
1 μA
10 μA
1 mA
100 mA
Weerstand
1 k Ω
10 k Ω
100 k Ω
1 M Ω
10 M Ω

De bereikkeuze wordt gemaakt met een schuifschakelaar, welke makkelijker in het gebruik is dan een draaischakelaar en even snel als druktoetsen.

Dit nieuwe instrument van Sinclair heeft ook een automatische polariteitsindicatie (wat kan worden gebruikt voor nulmetingen) en een helderrood 3¹/₂ digit LED display. Dit display is onder een hoek gezet voor gemakkelijke uitlezing en heeft als maximale uitlezing ± 1999. De meter is bestand tegen overbelasting en deze toestand wordt aangegeven door 2 knipperende streepjes in het eerste cijfer, terwijl de andere cijfers op nul gaan staan. De voeding van de meter komt van een populaire 9 volt batterij, type PP3. Voor voeding vanuit 220V is een netvoeding verkrijgbaar.

De PDM 35 is uitgevoerd met standaard 4 mm testsockets, terwijl de meter compleet met testsnoeren, beschermhoes en Nederlandse handleiding wordt geleverd. Voor extra bescherming van de meter wordt tegen meerprijs een robuuste draagtas geleverd; voor de TV-reparatuer is er tenslotte nog een 30kV probe leverbaar.

Inl.: Klaasing Reuvers, Breda.

Computer in dienst van de auto

Kan een automobilist die van Rome naar Hamburg rijdt via Parijs, Brussel en Amsterdam binnenkort met elektronische hulpmiddelen worden gewaarschuwd voor een opstopping in de buurt van Milaan, een gevaarlijke ijzelvorming even buiten Avignon, een potdichte mist op ongeveer tien minuten van Bergen, of voor een wegomlegging tussen Breda en Amsterdam? Kan hij via de radio op zijn hotelkamer in Hannover te weten komen hoe laat en langs welke weg hij het beste opstoppingen aan de rand van de stad kan vermijden om zo weer verder in de richting van Hamburg te kunnen rijden? Dat alles is niet onmogelijk. Elf landen van Europa, waaronder zes lidstaten van de Gemeenschap, gaan elektronische hulpmiddelen op de grote verkeerswegen proberen te gebruiken. België, Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië, Italië en Nederland, evenals Oostenrijk, Finland, Zweden, Zwitserland en Joegoslavië willen namelijk een onderzoekprogramma op touw zetten dat uiteindelijk naar een genormaliseerd Europees systeem zou kunnen leiden.

Maar voordat het zo ver is, moeten wegenwacht, wegenpolitie, weerkundigen en wegenbouwers borden van "variabele verkeerssignalen" laten aanleggen waarvan de betekenis voor elke bestuurder duidelijk is, de behoeften aan informatie over de verkeerssituatie nagaan, en – weer met elektronische hulpmidden – verkeersongevallen opsporen en een beeld geven van de weersomstandigheden die zicht, wegligging, enz. ongunstig beïnvloeden.

Het eerste onderzoekprogramma bestrijkt een periode van drie jaar en kan zo nodig worden verlengd.

ELO-

praktisch goed werk

2. Transistoren als wisselspanning versterker

Transistoren rekent men tot de groep van actieve bouwelementen, omdat zij elektrische signalen versterken. Gevraagd wordt een schakeling te ontwerpen, waarmee een sinusvormige spanning van 0,5 $_{tt}$ 10 maal versterkt, zoals bijvoorbeeld wordt verlangd in een LF-versterker. Voor de energievoorziening staat een 9 V batterij ter beschikking en als versterkerelement gebruiken we de BC107B (zie tabel 1 op pag. 32/33 in de ELO-aflevering van oktober 1977)

In deel 1 van deze serie ELO 1/78) is al uiteengezet, dat de versterkende werking van een transistor tot stand komt door de sturing van de stroomdoorlaatbaarheid. Maar als uitgangsignaal van de versterkertrap wensen we echter geen stroom, maar spanning, die dan naar een volgende versterkertrap kan worden gevoerd. Deze omzetting van de gestuurde transistorstroom in een (uitgang-) spanning gebeurt heel simpel door in de transistorstroomkring een collectorweerstand (belastingsweerstand) op te nemen. Een zich veranderende stroom in deze kring heeft tot gevolg een zich veranderende spanning over de collectorweerstand.

Zouden we nu met deze wetenschap gewapend een en ander zoals in fig. 2.1 is te zien, in praktijk brengen dan zou blijken, dat zo'n "versterker-schakeling" absoluut onbruikbaar is. Maar dat hadden we dan ook wel van tevoren kunnen voorspellen. Het ingangsignaal is een spanning, die zijn amplitude sinusvorming tussen 0 en 0,5 V verandert. Uit de karakteristiek van de transistor (fig. 1.3) is duidelijk te zien, dat bij basis-emitterspanningen beneden 0,65 V in het geheel geen collectorstroom vloeit en dat dus in dit gebiedje helemaal geen versterkende werking (versterking) kan plaats vinden. Dus moet ervoor worden gezorgd, dat de transistor in dat gebied van zijn karakteristiek wordt ingesteld, waarin hij kan "werken". Gemakshalve nemen we eens aan, dat de karakteristiek

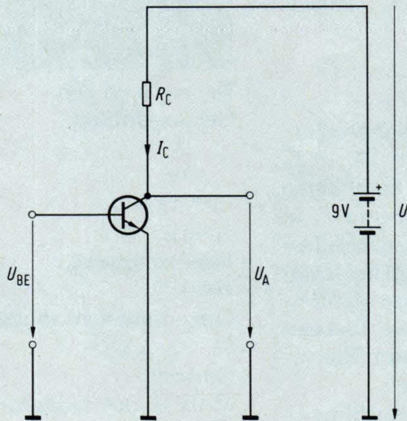


Fig. 2.1. Onbruikbare versterkerschakeling.

in fig. 2.2, die de afhankelijkheid van de collectorstroom van de basis-emitterspanning aangeeft van 0,5 mA af lineair verloopt, dan betekent dat een rechtlijnig verband (dus vervormingsvrij) tussen ingangsignaalverandering (ΔU_{BE}) en uitgangsignaalverandering (Δ I_C). Met een simpele maatregel kunnen we nu de transistor in dit gunstige werkgebied brengen, nl. met een vaste voorspanning. Een vaste gelijkspanning (basis voorspanning) zorgt ervoor, dat al in de rusttoestand (zonder ingangsignaal) een collector-ruststroom vloeit. Het werkpunt van de transistor wordt dan gekenmerkt door waarden van de geschikte voorspanning aan de basis bij de desbetreffende collectorstroom. We kunnen dit werkpunt vrij kiezen mits we maar de voor een bepaald type maximaal toelaatbare waarden in acht nemen.

Met het oog op energiebesparing stellen we de rustroom maar op 1,0 mA.

Dan moet tussen basis en emitter een voorspanning liggen-volgens fig. 2.2 – van 0,61 V, wat wordt gerealiseerd met behulp van een spanningsdeler (fig. 2.3 De U_{R1} verhoudt zich tot de batterijspanning U_B als R1 tot (R1 + R2) (spanningsdelerregel); in formule gebracht ziet deze er alsvolgt uit:

$$\frac{U_{R1}}{U_B} = \frac{R1}{R1 + R2} \qquad (2.1)$$

of omgerekend

$$R2 = R1 \left(\frac{U_B - U_{R1}}{U_{R1}}\right) \qquad (2.2)$$

Vullen we hier de waarden U_B = 9,00 V en U_{R1} = 0,61 V in dan krijgen we:

$$R2 = R1 \left(\frac{9{,}00\ V - 0{,}61\ V}{0{,}61\ V}\right) = 13{,}7 \cdot R1 \qquad (2.3)$$

In het voorliggende geval moet R2 dus 13,7 maal zo groot zijn als R1. Daarmee is de verhouding van de beide weerstanden voor de spanningsdeler bekend maar niet hun absolute waarde.

Om dit vast te stellen gaan we uit van de volgende redenering. Voorwaarde voor het vloeien van een collectorstroom was naast een vastgestelde basisemitterspanning ook nog de basisstroom I_B die een factor B (factor van de stroomversterking) kleiner is dan de collectorstroom I_C:

$$I_B = \frac{I_C}{B} \qquad (2.4)$$

De collectorrusstroom moest 1,0 mA bedragen (zie boven), terwijl de stroomversterking van de gekozen transistor B = 170 is (tabel 1); daaruit volgt een basisstroom I_B van:

$$I_B = \frac{1{,}0\ mA}{170} = 5{,}9\ \mu A \qquad (2.5)$$

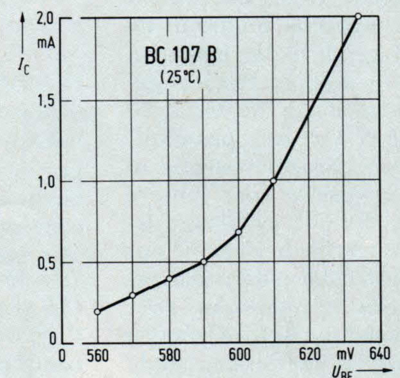


Fig. 2.2. Afhankelijkheid van de collectorstroom van de basis-emitterspanning voor de BC 107B.

Deze stroom wordt aan de spanningsdeler R1/R2 (fig. 2.3) onttrokken zodat op de keeper beschouwd de voorwaarden voor de vergelijking 2.1 niet meer opgaan, omdat er door R1 en R2 heus niet zo maar vanzelf stroom vloeit.
De enige zinnige uitweg in deze situatie bestaat daarin, dat we de stroom I_q door R1 en R2 zo groot kiezen, dat de naar de basisafvloeiende stroom geen noemenswaardig gewicht in de schaal legt. Als houvast mag gelden:

$$I_q = (5 \ldots 10) \cdot I_B \quad (2.6)$$

Betrokken op ons voorbeeld dat:

$$I_q = (5 \ldots 10) \cdot 5{,}9\,\mu A = 30 \ldots 60\,\mu A \quad (2.7)$$

Daaruit volgt voor de serieschakeling R1 + R2:

$$(R1 + R2) = \frac{U_B}{I_q} = \frac{9{,}0\ V}{60\,\mu A} \ldots$$

$$\ldots \frac{9{,}0\ V}{30\,\mu A} = 150\ k\Omega \ldots 3000\ k\Omega \quad (2.8)$$

Met inachtneming van vergelijking 2.3 is een mogelijke combinatie van weerstanden voor R1 en R2 een keuze van R1 = 16 kΩ en van R2 = 220 k Ω. Bij het "doorspitten" van zo'n schakeling komen we nu voor het eerst in aanraking met het kernprobleem nl. dat het in de praktijk toepassen van berekende waarden met de normale in de handel verkrijgbare onderdelen meestal slechts bij benadering mogelijk is.
Elektronica-hobbyisten met weinig ervaring hebben vaak de neiging de berekende getalwaarden met de grootste nauwkeurigheid in de schakeling te realiseren of maar op alle denkbare punten de schakeling te voorzien van correctie mogelijkheden. Om twee redenen is deze manier van doen niet zinnig. Ten eerste worden alle onderdelen – ook de uitgezochte – geleverd met een zekere onderlinge spreiding ten aanzien van hun karakteristieke gegevens, zodat de bepaling van de verschillende waarden van grootheden die op de schakeling betrekking hebben slechts zo nauwkeurig hoeft te zijn, als de gebruikte onderdelen toelaten.

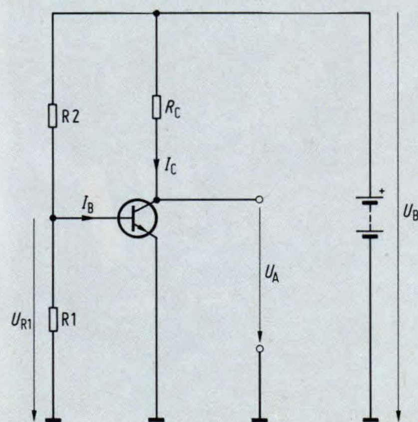


Fig. 2.3. De weerstanden R1 en R2 vormen een spanningsdeler voor de voorspanning.

Ten tweede zijn de eigenschappen van alle bouwelementen aan voortdurende verandering onderhevig. Dit is terug te voeren tot de meest uiteenlopende uitwendige omstandigheden (warmte, veroudering enz).
Deze toleranties van de aangegeven ("typische") waarden bezorgen ons echter bij het uitwerken van een schakeling geen enkele moeilijkheid. Het lukt om met simpele maatregelen ook bij gebruik van normaal in de handel verkrijgbare onderdelen de gewenste functies te bouwen.
In beginsel gaat men daarbij zo te werk, dat men de voorhanden mogelijkheden, die bijvoorbeeld een transistor biedt, maar tendele benut. Men voert dan een zogenaamde tegenkoppeling in, door een deel van het uitgangsignaal in tegengestelde richting terug te voeren op de ingang, waarbij de werking van het ingangsignaal wordt verminderd.
Aan de hand van een voorbeeld wordt deze gang van zaken snel duidelijk.
De schakeling uit fig. 2.3 is dan bedrijfsklaar, wanneer alle bij de berekening benutte gegevens van de componenten exact met de werkelijke waarden overeenkomen. Dit is echter in verband met de afronding van de getalwaarden bij de onderdelen niet altijd mogelijk. We moeten ook nog een ongewenst neven effect in onze beschouwing betrekken. De geringe temperatuur verhoging tijdens het in bedrijf zijn heeft tot gevolg, dat de collectorstroom langzaam toeneemt, wat de temperatuur verder doet stijgen (zonder dat daarbij de ingestelde basisvoorspanning verandert) en zo verder, tot de transistor de "warmtedood sterft". Hier biedt de tegenkoppeling door emitterweerstand R_E (fig. 2.4) soelaas.
De bovengenoemde vermindering van de werking van het ingangsignaal komt tot stand doordat bijvoorbeeld een spannings toename op punt B een stroomtoename in de transistorkring teweeg brengt; toenemende collector (= emitter –) stroom roept echter ook een toenemende spanning op over R_E, zodat de in feite op de transistor werkende stuurspanning U_{BE} een verschil is:

$$U_{BE} = U_B - (I_E \times R_E) = U_B - (I_C \times R_E) \quad (2.9)$$

Deze tegenkoppeling vermindert dus de invloed van de ingangsspanning U_B bovendien werkt hij daarbij stabiliserend op temperatuurgedrag en het gedrag bij langdurig gebruik van de schakeling en draagt er toe bij dat de onderdelen ondanks hun tolerantie samenwerken. Het uiteindelijke schakelvoorbeeld van de versterkertrap volgens fig. 2.4 is louter nog een vormkwestie. Verlangd was een wisselspannings versterking v = 10. Daarvoor moeten de collector- en emitterweerstand ook een factor 10 verschillen.

$$R_C = v \times R_E \quad (2.10)$$

Dit is gemakkelijk te begrijpen, wanneer men zegt:

$$v = \frac{\text{uitgangspanningsverandering}}{\text{ingangspanningsverandering}} = \frac{\Delta U_A}{\Delta U_B} \quad (2.11)$$

Verder geldt:

$$\Delta U_A = \Delta I_C \times R_C \text{ en} \quad (2.12)$$

$$\Delta U_B = \Delta I_E - R_E = \Delta I_C - R_E \quad (2.13)$$

In vergelijking 2.13 past U_{BE} niet omdat de basis-emitterspanning zich in het werkgebied (bij benadering) niet wijzigt. Met ca. 0,65 V blijft hij in onze beschouwing constant. Uit de vergelijkingen 2.11 tot 2.13 volgt:

$$v = \frac{\Delta U_A}{\Delta U_B} = \frac{\Delta I_C \times R_C}{\Delta I_E - R_E} = \frac{R_C}{R_E} \quad (2.14)$$

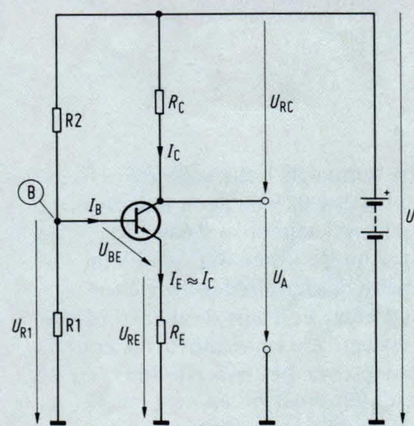


Fig. 2.4. Dezelfde schakeling als fig. 2.3. met gestabiliseerde tegenkoppeling.

wat in de vergelijking 2.10 reeds tot uitdrukking werd gebracht. Omdat de collectorruststroom ca. 1 mA moet zijn, kiest men voor R_C 4,7 k Ω, omdat dan de uitgangspanning U_A ongeveer in het midden van de uitsturingsgrenzen ligt:

$$U_A = 9\ V - U_{RC} \approx 9\ V - (I_C \times R_C) = 9\ V - 1\ mA \times 4{,}7\ k\Omega) = 4{,}3\ V \quad (2.15)$$

uit vergelijking 2.10 volgt voor R_E = 470 Ω waarmee

$$U_{RE} = I_C \times R_E = 1\ mA \times 470\ \Omega = 0{,}47\ V$$

wordt (2.16)

De spanningsdeler R1/R2 moet nu een basis voorspanning U_{R1} opleveren van:

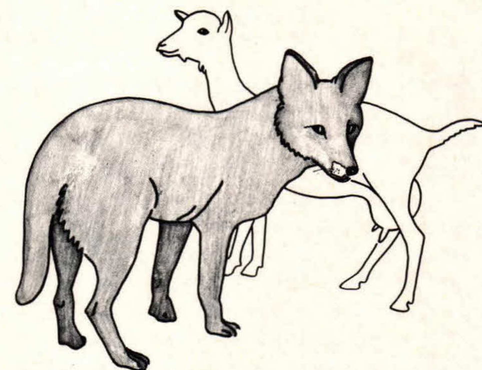
$$U_{R1} = U_{BE} + U_{RE} = 0{,}65\ V + 0{,}47\ V = 1{,}12 V$$

wat volgens 2.2 wordt bereikt met

$$R2 + R1 \ \frac{9{,}00\ V - 1{,}12\ V}{1{,}12\ V} = 7 \times R1 \quad (2.18)$$

De standaardwaarden 22 kΩ voor R1 en 150 kΩ voor R2 voldoen aan deze voorwaarden (ook gelet op vergelijking 2,6).

Veel lezers kennen ongetwijfeld het eenvoudige denksportprobleem "boer, wolf, geit en kool". De boer moet de dieren en de kool bij een riviertje over zetten en daarbij heeft hij wat moeilijkheden. Dat men dit probleem niet alleen met veel nadenken, maar ook zuiver elektronisch kan oplossen wordt in het onderstaande beschreven.



Denksport-probleem - elektronisch opgelost

Allereerst nogmaals het probleem zelf: een boer komt met een wolf, een geit en een kool bij een riviertje en wil naar de overkant. Aan de oever ligt een klein bootje, maar dat kan behalve de boer alleen nog maar een van de dieren of de kool vervoeren. De boer moet dus een aantal malen over het riviertje heen en weer roeien en moet ofwel een van de dieren ofwel de kool meenemen. Het probleem is nu dat zodra de wolf en de geit op een van de oevers alleen achterblijven de wolf de geit opeet. Blijft de geit met de kool alleen, dan blijft er ook van de kool niets over. De boer moet er dus steeds voor zorgen dat geen van beide situaties optreedt, of dat zelfs de wolf, de geit en de kool alleen achterblijven.
De oplossing van dit probleem is nu het volgende: de boer roeit eerst de geit naar de andere oever en vervolgens . . . nee we zullen de juiste oplossing nog niet verraden, piekert u daar zelf maar eens over!
De hele schakeling bestaat in principe uit slechts een geïntegreerde digitale bouwsteen.

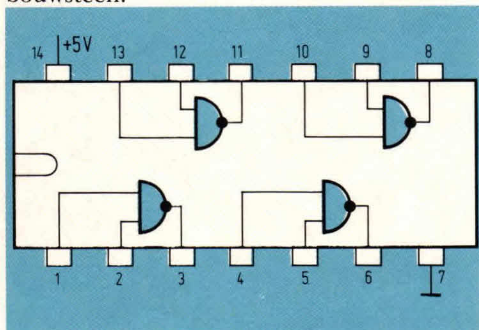


Fig. 1 Geïntegreerde schakeling 7400 met vier NAND-poorten.

De NAND-poort

Alhoewel de NAND-schakeling in principe misschien bekend zal zijn, toch nog even een korte samenvatting van zijn functie. De benodigde NAND-poorten zijn ondergebracht in de geïntegreerde

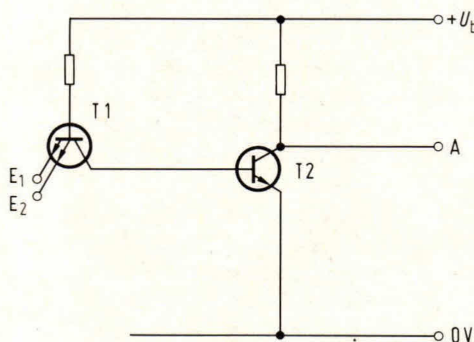


Fig. 2 Principe schakeling van een NAND-poort in TTL-logica.

schakeling 7400 (figuur 1). Het gaat daarbij om een TTL-bouwsteen. De **T**ransistor-**T**ransistor-**L**ogica werkt in principe met een transistor T1 met meerdere emitteraansluitingen (zie figuur 2). Als een van de ingangen het signaal L ontvangt, dan werkt T1 als een gesloten schakelaar en blokkeert T2. Als alle ingangen een H ontvangen, dan wordt T2 in geleiding gestuurd en verschijnt dus het signaal L aan de uitgang.

De functietabel en het schakelingsymbool van de NAND-poort zien er als volgt uit:

E_1	E_2	A
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

E_1 — E_2 — A

L = laag - ongeveer OV

H = hoog-ongeveer voedingspanning

E1, E2 = ingangen
A = uitgang
Een niet aangesloten open ingang wordt als H beschouwd.

Het is mogelijk om in beperkte mate de poorten nog van extra ingangen te voorzien. Dat is hier gedaan met de germaniumdioden D1 tot en met D4. Ze worden gebruikt voor de onderlinge ontkoppeling van de ingangen (zie figuur 3). Aan de invoerzijde worden vier schakelaars gebruikt die aan het begin allemaal in de linker positie staan, dat wil zeggen de boer, de wolf, de geit en de kool bevinden zich op de linker oever van het



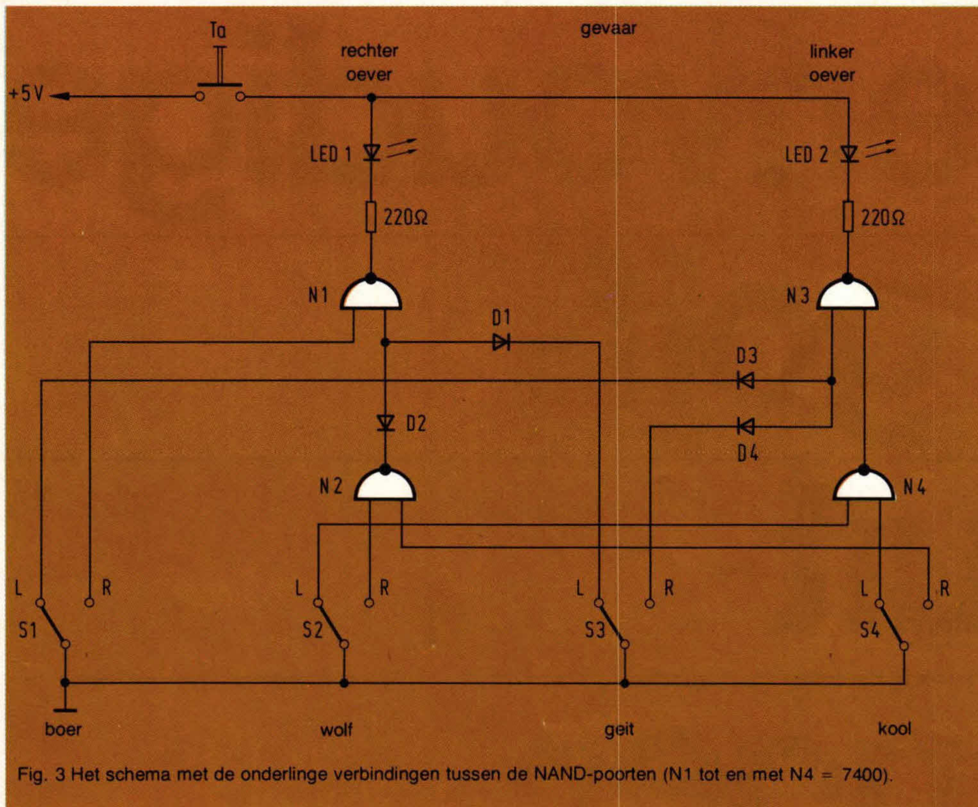


Fig. 3 Het schema met de onderlinge verbindingen tussen de NAND-poorten (N1 tot en met N4 = 7400).

riviertje. Wordt een van de schakelaars naar rechts omgeschakeld, dan betekent dit "bevindt zich op de rechter oever van het riviertje". Na iedere "overtocht" drukt men op de toets Ta. Gaat een LED branden, dan wordt daarmee aangegeven op welke rivieroever er gevaar dreigt. Ofwel de wolf en de geit, ofwel de geit en de kool, ofwel alle drie zijn dan zonder de boer alleen op een oever.

Wat gebeurt er met de L- en H-toestanden

In de aanvangspositie voert in figuur 3 de uitgang van de poort N2 een L-signaal en de poort N4 voert een H-signaal. Met de getoonde schakelaarposities (S1-S4) en bij deze uitgangsituatie ontstaan aan de uitgangen van de poorten N1 en N3 allebei H-signalen. Over de LED's staat dus nagenoeg geen spanning en ze branden niet. Als de boer nu alleen naar de rechter oever roeit, dan ontstaat er gevaar op de linker oever (S1). Aan de ingangen van de poorten (N1, N3) verandert de situatie dan. Aan een ingang van N1 wordt een L aangeboden en aan een ingang van N3 een H. Aan de uitgang van N1 blijft het signaal H bestaan, maar aan de uitgang van N3 verschijnt nu een L. Daardoor komt er een spanning te staan over de LED 2 en deze gaat branden: gevaar op de linker oever! De wolf eet de geit op en deze heeft misschien al eerder de kool opgegeten. Waarschijnlijk is de wolf echter sneller. Daarmee is het moeilijke transportprobleem van de boer weliswaar uit de wereld, maar niet zoals de bedoeling was.

De uiterst eenvoudige schakeling is ingebouwd in een doosje, waarbij de druktoetsen en de schakelaars samen met de LED's op de frontplaat zijn bevestigd. Figuur 4 toont de print aan beide zijden. De goedkoopste LED's en de goedkoopste Ge-dioden zijn voor ons doel al zeer geschikt. Een platte 4,5 V batterij kan de benodigde 18 mA gemakkelijk leveren.

Arno Ruff

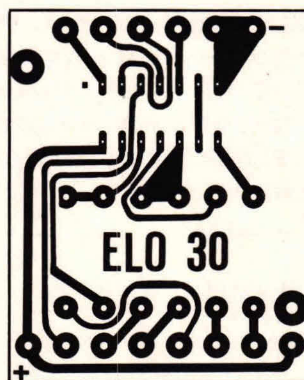
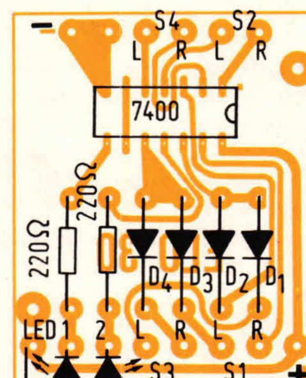


Fig. 4 Print- en montageschema.



Stuklijst voor dit denksportprobleem

1 print ELO 30
1 geïntegreerde schakeling 7400
2 LED's
4 germanium dioden OA 90 o.a.
2 weerstanden 220Ω 1/10 W
4 miniatuur omschakelaars (S1 ... S4)
1 miniatuur druktoets (Ta)
geschikte behuizing.

50 jaar veldeffecttransistor

Al zo'n halve eeuw geleden werd in Canada onder nummer 307589 een octrooi verleend, waarin de principes werden beschreven van de pas in het midden van de zestiger jaren ontwikkelde veldeffecttransistor. De door Julius Edgar Lilienfeld op 22 oktober 1925 ingediende beschrijving handelt over een "stuurelement, waarbij de stroom tussen twee aansluitgebieden door een derde potentiaal over deze aansluitgebieden kan worden gestuurd". Dit met een veldeffect werkend unipolaire element kon echter, tegen de verwachting van Lilienfeld in, de radiobuis niet verdringen. Tot aan de ontdekking van de bipolaire transistor (1948) had de radiobuis weinig concurrentie te duchten. De latere zegetocht van de veldeffecttransistoren werd ook in Duitsland voorbereid. Dat blijkt uit het werk van Siemens op het gebied van de metaal-halfgeleider-overgangen (de ruimteladingstheorie van Walter Schottky, 1939) en uit een octrooiaanvrage van Heinrich Welker voor een veldeffectelement voor het sturen van stromen (1945), waarbij de stroomweg door de breedte van een ruimteladingsgebied kan worden veranderd. De massale toepassing van veldeffecttransistoren in MOS-schakelingen begon in 1963 na de ontwikkeling van de planaire techniek. Met een toenmalige dichtheid van 1500 MOS-FET's op een siliciumoppervlak van 35 mm² – rond een miljoen op een cm² in 1980 – hebben deze schakelingen een "verborgen" revolutie ingeleid in de elektronica techniek en de bestaande specialisatie van de gebruikers van elektronica bouwstenen in beweging gebracht.

een eenvoudige korte golf-rechtuit-ontvanger

De allereerste radio's waren detectorontvangers. Een detectorontvanger is de eenvoudigste vorm van een rechtuitontvanger. Want met het ontvangen hoogfrequente signaal gebeurt behalve gelijkrichting helemaal niets. Met een op de te ontvangen frequentie afgestemde trillingskring, bestaande uit een spoel en een condensator, wordt een zekere selectie bereikt. Vervolgens wordt met een diode het hoogfrequente signaal gelijk gericht. Wat we dan overhouden is de eigenlijke informatie inhoud van de ontvangen golven, namelijk het laagfrequente signaal, waarmee het hoogfrequente signaal was gemoduleerd. Dit wordt tenslotte in een hoogohmige koptelefoon hoorbaar gemaakt. Voor de ontvangst zou een enkele diode eigenlijk al voldoende zijn. Alleen zouden dan een groot aantal zenders tegelijkertijd worden ontvangen vanwege de ontbrekende selectie door een afgestemde trillingskring.

Het is duidelijk dat voor een onversterkte ontvangst een sterke dichtbij gelegen zender en een flinke lange antennedraad nodig zijn. Vroeger, toen het niet anders kon, vond men dit heel normaal, maar tegenwoordig hoeft het niet meer. Omdat er al geruime tijd met transistoren wordt gewerkt, ligt het voor de hand om de zwakke laagfrequente signalen na de diode in een of twee versterkertrappen te versterken. Een belangrijk punt daarbij is een zo gering mogelijke demping van de selectieve trillingskring. Een kleine demping door de aangesloten schakeling betekent een hoge kwaliteit van de trillingskring en daarmee een scherpere scheiding en een sterker signaal. In het buizentijdperk kon men dit probleem eenvoudig oplossen. Een buis is immers zelf al hoogohmig. De normale transistoren zijn daarentegen laagohmig. Intussen zijn er echter hoogohmige veldeffecttransistoren tegen betaalbare prijzen op de markt gekomen. Het ligt dan ook voor de hand om daar een exemplaar van toe te passen in een uit de buizentechniek geleende schakeling.

Zo werkt de korte golf ontvanger

Hoe ziet nu een eenvoudige en niet al te omvangrijke maar toch goede rechtuitontvanger er uit. Op de selectieve trillingskring en de gelijkrichting volgt bij voorkeur een ontkoppelings- en versterkertrap met een veldeffecttransistor. Om ervoor te zorgen dat men ook met korte antennes nog wat hoort, volgt dan nog een eenvoudiger versterkertrap voor aansluiting van de hoofdtelefoon. Met een dusdanig opgebouwde proefschakeling waren op de middengolf al flink wat sterke zenders met een klein stukje draad als antenne goed te horen. Ook de korte golf kwam goed door, alleen liggen hier de stations zo dicht naast elkaar dat bij te sterk inkomende zenders de antenne zelfs nog moest worden ingekort.

Het gehele apparaatje wordt gevoed uit een kleine 9 V transistorbatterij, die het maandenlang uithoudt.

Het schema (zie figuur 1) toont de middengolf uitvoering zoals blijkt uit de spoel L1/2. Voor korte golf ontvangst wikkelen we de spoelen zelf. Daarvoor wordt het best geemailleerd koperdraad met een doorsnede van 0,5 mm gebruikt, opgewikkeld op een potentiometeras met een doorsnede van 6 mm, waarbij de windingen dicht tegen elkaar liggen. Twaalf windingen zijn voldoende voor het

ontvangstbereik van 8,5 tot 41 MHz, 18 windingen voor een bereik van 6 tot 30,5 MHz en 25 windingen voor 5 tot 27 MHz. Om een zo goed mogelijke spoelkwaliteit te bereiken werd geen ijzerkern gebruikt en dus alleen met de luchtspoel gewerkt. Zowel voor kortegolf- als voor middengolfontvangst moet natuurlijk de juiste spoel worden toegepast, dat wil zeggen dat een van de in figuur 2 getoonde spoelen op de punten "bruin" en "groen" in figuur 1 moet worden aangesloten. Afhankelijk van het gewenste ontvangstgebied heeft L1 een overeenkomstig aantal windingen. Bij toepassing van zeer korte antenne

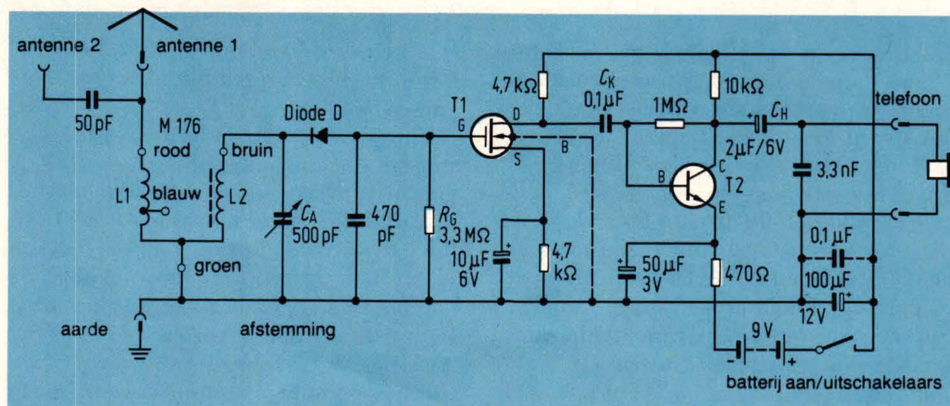


Fig. 1 De schakeling van een rechtuitontvanger met FET- en laagfrequent-transistortrap.

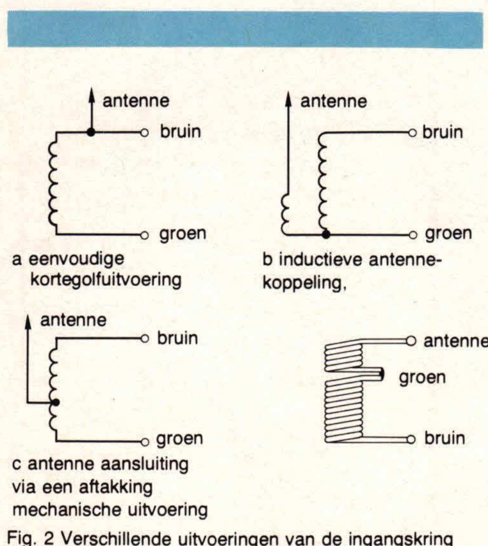


Fig. 2 Verschillende uitvoeringen van de ingangskring

Weerstanden 1/8 W tot 1/3 W
1 × 470 Ω
2 × 4,7 k Ω
1 × 10 k Ω
1 × 1 M Ω
1 × 3,3 M Ω
Condensatoren
1 × 50 pF keramisch
1 × 470 pF keramisch of styroflex 63 V
1 × 3300 pF/400 V TFF
2 × 0,1 µF/250 V MKH
Elco's
1 × 2 µF/6 V (2,2 µF/40 V)
1 × 10 µF/6 V
1 × 50 µF/3 V (47 µF/10 V)
1 × 100 µF/12 V-16 V
een print ELO 1.

Stuklijst voor de rechtuitontvanger.
1 germanium diode OA81, OA91, AA 118, AA143 of andere
1 draaicondensator 500 pF
1 knop met schaalverdeling
1 transistor 2 N 5163, BFW 11, 3 N 153, 2 N 4302, 2 N 4303 of 2 N 4304
1 transistor BC 109, BC 107, BC 108 of BC 148
1 batterij 9 V
1 batterijaansluitsnoer
1 behuizing naar keuze
1 eenpolige aan/uitschakelaar
20 cm geïsoleerd draad 0,5 mm
30 cm soldeertin

respectievelijk bij grote afstand tot aan de zender is de spoel volgens figuur 2a optimaal. Heeft men te maken met een groot aantal sterke stations en blijkt het moeilijk om deze te scheiden, dan is de oplossing volgens figuur 2b zeer geschikt. L2 heeft ongeveer 5 tot 6 windingen van dezelfde soort draad als L1 en wordt op de in de figuur aangegeven wijze gepositioneerd. Voor alle andere, tussengelegen gevallen is de versie uit figuur 2c geschikt. De aftakking van L1 ligt ongeveer op een derde van onderen, dus vanaf de massazijde. De ontvanger kan worden opgebouwd met het printje uit figuur 3. Figuur 4 toont het bijbehorende montageschema. Figuur 5 geeft de aansluitingen van de veldeffect-transistor. Zoals men ziet kunnen een aantal typen worden toegepast. De in het schema met een stippellijn aangesloten condensator van 0,1 µF is niet direct noodzakelijk. Ze zorgt er alleen voor dat er geen hoogfrequente signalen bij de batterij en bij de laagfrequente versterker terecht komen. Wil men deze condensator wel gebruiken, dan kan ze bijvoorbeeld aan de onderzijde van de print worden gesoldeerd.

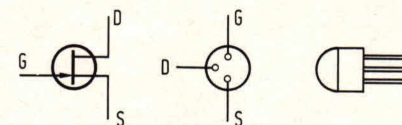


Fig. 5 Het aansluitschema van vijf geschikte veldeffecttransistoren. Links: schakelingsymbool. Midden: aansluitingen aan de onderzijde. Rechts: zijaanzicht.

De opbouw is erg eenvoudig

Omdat er bij deze eenvoudige ontvanger nauwlijks iets verkeerd kan gaan zal ze

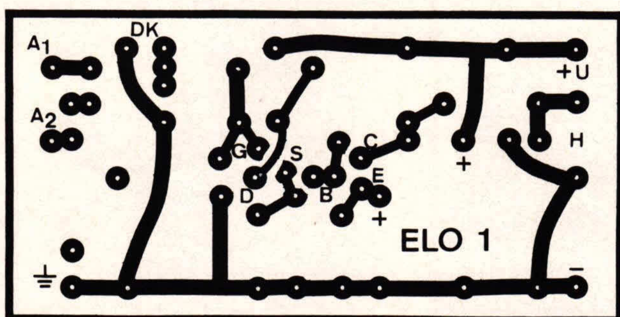


Fig. 3 De print voor de ontvanger.

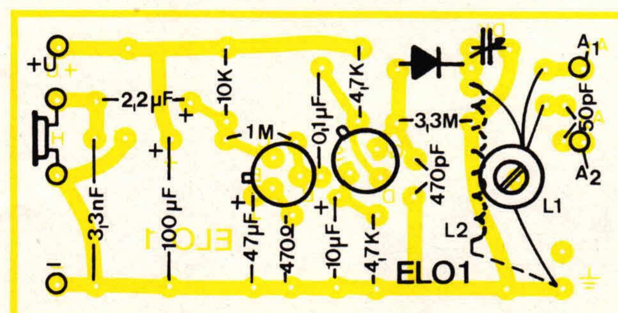


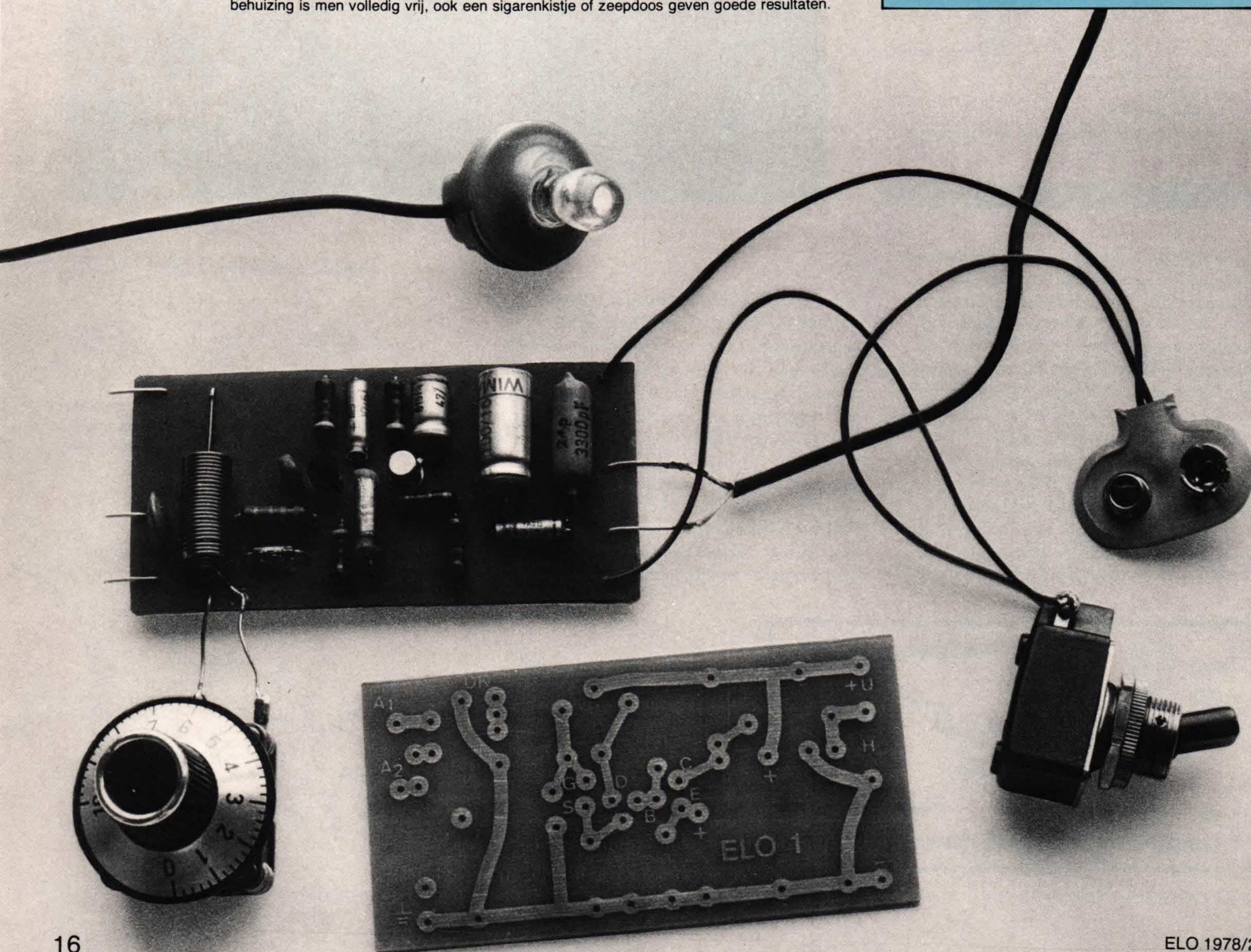
Fig. 4 Het montageschema van de print.

direct na de montage geluid geven. Figuur 7 toont de gemonteerde proefschakeling. Op de print is de spoel volgens figuur 2a gesoldeerd met 25 windingen. Als hoofdtelefoon moet een hoogohmige uitvoering worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld het afgebeelde 50 k Ω kristaltelefoontje of de ouwe getrouwe 2 x 2000 Ω dubbele hoofdtelefoon. Laagohmige Japanse telefoontjes van transistorradio's met een impedantie van 8 Ω mogen in geen geval worden aangesloten.
Verder moet er op worden gelet, dat de batterij op de juiste wijze wordt aangesloten omdat de halfgeleiders ook nu nog bij een verkeerde poling snel de geest kunnen geven.

Wat betreft de antenne geldt in het bijzonder bij een rechtuitontvanger: hoe langer hoe beter.
Natuurlijk kan ook de radio-aansluiting van het centrale antennesysteem worden gebruikt, maar een zo lang mogelijke draad, vrijhangend boven het dak of op het balkon verdient duidelijk de voorkeur. Heeft men daarvoor de mogelijkheid, dan kan beter al gelijk de spoelconfiguratie uit figuur 2b worden gekozen.
Alhoewel de ontvanger kan worden ingebouwd in een kant en klare behuizing vormt een oud sigarenkistje misschien een goed alternatief. Behuizingen bestaan er overigens in allerlei soorten en maten waaruit altijd wel een keus is te maken.

????

Wat is eigenlijk een afstemeenheid (tuner)?
Dit begrip is uit de engelse taal afkomstig. "To tune" betekent afstemmen. Hiermee bedoelen we het afstemgedeelte van een radio of televisieontvanger. In het algemeen opgebouwd uit een voortrap, een mengtrap en een oscillator. De afstemming vond meestal plaats met een draaicondensator of een variabele spoel. Tegenwoordig wordt dit met afstembare dioden, zogenaamde varicaps gedaan. Hiermee kunnen veel gemakken zoals voorkeuzetoetsen worden gerealiseerd. Soms wordt niet alleen het afstemgedeelte tot de tuner gerekend maar ook het middenfrequente deel. De laatste tijd wordt dit begrip ook gebruikt voor een complete bouwsteen van een HiFi-installatie.



Afb. 6 De kant en klaar gemonteerde print van de proefschakeling. In de keuze van de behuizing is men volledig vrij, ook een sigarenkistje of zeepdoos geven goede resultaten.

Geluid bij uw film

doodsimpel

Veel amateurfilmers, die tot nu toe met stomme film hebben gewerkt, vragen zich op zekere dag af, of ze hun films alsnog achteraf of ook tegelijk bij de opname van geluid zullen voorzien. De wens is wel wat eenvoudiger dan de uitvoering. Er bestaan namelijk een groot aantal verschillende geluidsystemen. Ook is de geluidstechniek niet zo simpel, als wel eens wordt beweerd.



Afb. 1 Deze geluidsfilmprojector met ingebouwde cassetterecorder kan voor twee verschillende geluids synchroon procede's worden gebruikt. Eerstens het gebruik van een op de film zelf aangebracht geluidsspoor, tweedens voor de opname van geluid achteraf met behulp van een cassetterecorder.

De tijd, waarin Charlie Chaplin met zijn films "Modern Times" of "Gold Rush" in de bioscoop furore maakte, is al lang voorbij. Verwend als we zijn met de vooruitgang van de techniek is bijna niemand meer bereid in de bioscoop naar een stomme film te kijken, afgezien van de weinig goede klassieken, die ook vandaag de dag nog de lachlust opwekken.

In de amateurfilmtechniek baant zich een soortgelijke ontwikkeling een weg. Vele jaren was eerst bij de normale-8, later bij de super-8-film de stomme film hèt medium. Maar ook hier bood met de voortschrijding van de technologie en de verdergaande ontwikkeling van de elektronica de filmsector de mogelijkheid om amateurfilms voor vertoning in de huiselijke kring van geluid te voorzien. Eerst iets over de film zelf. Vandaag de dag wordt door amateurs voornamelijk super-8-materiaal gebruikt. Bovendien komt een beeldfrequentie van 18 beeldjes per seconde het meeste voor. Er zijn ook wel heel chique camera's, die ook nog over andere snelheden beschikken, maar zij worden met het oog op de kosten meestal

niet gebruikt.
Wat kan men met **eenvoudige middelen** doen om de film van geluid **te voorzien.** De eenvoudigste maar ook wel de minst accurate methode is een afzonderlijke band- of cassetterecorder. Op de band kan men bij het thema van de film passende muziek opnemen en wanneer men dan de projector tegelijk met de band start, – hoe primitief dan ook – een muzikale achtergrond bij de film scheppen. Daarbij moet men dan wel op de koop toenemen, dat de snelheid van de projector en van de bandrecorder (de aandrijfmotoren van de filmprojectoren zijn meestal gelijkstroommotoren) en daarmee ook het synchroon lopen van film en geluid onderling aanzienlijk kunnen afwijken.

18B/9.5

18B/19

24B/9.5

24B/19

Fig. 3 Geperforeerde geluidsband voor geluidsynchronisatie volgens het dubbel-band-systeem. De verschillende perforatie-afstanden hangen samen met de verschillende film- en geluidsbandsnelheden.

Film en geluidsband moeten synchroon lopen.
Deze eis komt onmiddellijk naar voren, wanneer men een enigszins acceptabele gelijkloop van film en geluid wil bereiken.

Afb. 2 Zo ziet het filmkanaal van een geluidsprojector er uit: 1 = lusvormer, 2 = bovenste transportrol, 3 = wegklapbare objectiefhouder, 4 = geluidsafspeelkop, 5 = onderste getande transportrol, 6 = handel voor filmstartstreep-stop.

De Neurenbergse firma Noris kwam op een even geniaal als eenvoudig idee om dezelfde as, die het filmtransport bewerkstelligt, ook voor de aandrijving van een cassetterecorder te gebruiken (afb. 1). Noris bouwde hierop gebaseerd een projector met cassetterecoder waarmee een verbazingwekkend goede gelijkloop van film en geluid kan worden bereikt.
Een wezenlijk voordeel van dit systeem is, dat de gebruikte compactcassettes niet duur zijn en dat de filmprojector en recorder ook voor onervaren amateurs geen problemen oplevert (afb. 2). Maar waarom eenvoudig als het moeilijk ook kan dachten anderen en synchroniseerden de gelijkloop van projector en geluidsband elektronisch.
In ons tijdschrift "Toon en Beeld" is in het verleden al uitvoerig geschreven over geëigende schakelingen. Hier nog even in 't kort waarop het principe neerkomt.
De vlinder in de projector levert de stuursignalen voor de recorder, die op deze signalen wordt gesynchroniseerd. Omgekeerd kan ook de projector worden gesynchroniseerd door impulsen van een apart spoor van de bandrecorder of van de

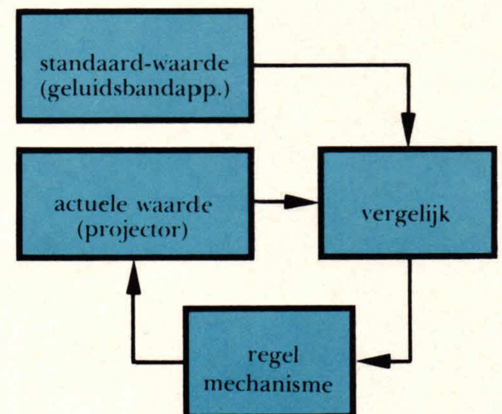
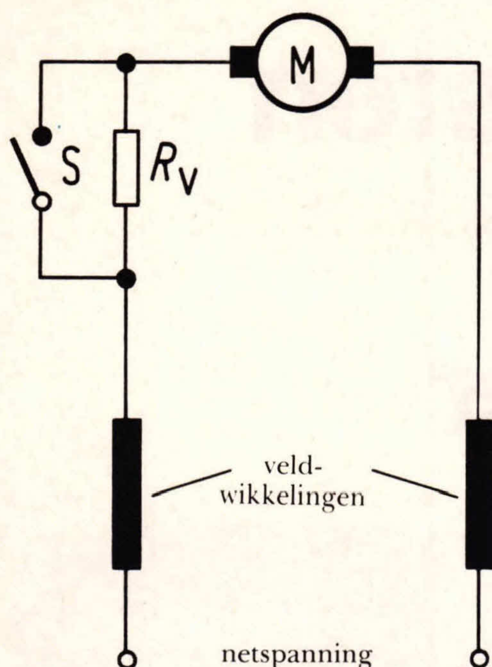


Fig. 4 Regelkring voor de synchronisatie van projector en geluidsbandapparaat.

cassetterecorder. Tussen projector en geluidsbandapparatuur moet in deze gevallen een speciale synchronisatie-eenheid worden ingebouwd of kant-en-klaar worden gekocht. Het nadeel van dit systeem is, dat er nogal wat bij komt kijken, een zekere technische kennis wordt verondersteld en wat de prijs betreft, dit zeker niet de goedkoopste oplossing is.



Afb. 5 De weerstand R_V is zo ingesteld, dat de projector iets langzamer loopt dan met de standaardsnelheid van 18 beeldjes/seconde overeenkomt. Door kortstondig sluiten van schakelaar S kan de projectiesnelheid zover worden opgevoerd, dat het geluidsbandapparaat synchroon loopt met de film.

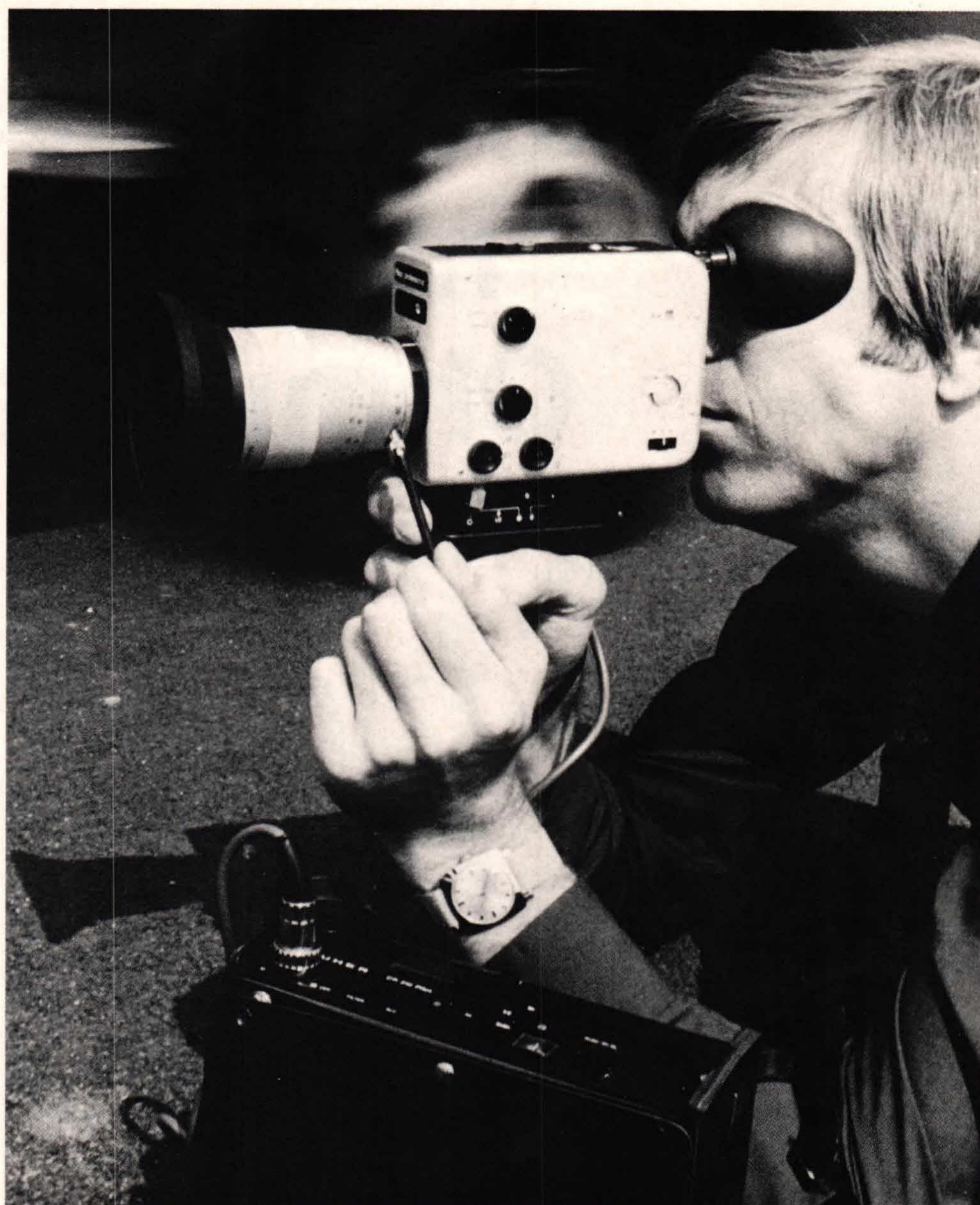


Fig. 6 Regisseur, geluidstechnicus en cameraman tegelijk is men bij het lipsynchrone opnemen met het dubbelbandsysteem. Hier een Nizo-filmcamera en een Uher-cassetterecorder.

Magnetisch randspoor sterk in opkomst.
Bij "grote" bioscoopfilms komen deze problemen allemaal niet voor. Hierbij is op de filmkopie een rand vrijgelaten, waarin volgens een bepaalde code het geluid optisch is verpakt. Hoewel de bioscoopfilm met betrekkelijk grote snelheid loopt, is de geluidskwaliteit tot op de dag van vandaag toch nog niet geheel bevredigend. De super-8-film loopt, zoals boven al is vermeld met 18 beeldjes per seconde, dat zou overeenkomen met een bandsnelheid van 7,62 cm/s. Deze lage bandsnelheid heeft natuurlijk tot gevolg, dat de geluidskwaliteit nog slechter is dan bij de bioscoopfilm. Hulp bieden kunnen hier slechts ruisonderdrukkingssystemen als dolby, DNL of ANRS.
Sinds vele jaren kan men zijn super-8-films, na te zijn ontwikkeld en naar eigen wensen te zijn gemonteerd, voor het magnetisch "besporen" naar de fabriek opsturen, waarna men zijn film voorzien van magneetbandrandspoor terug krijgt. Met daarvoor geschikte projectoren kunnen op dit randspoor zowel muziek als spraak worden opgenomen. Zelfs een lipsynchrone projectie is hierbij, zij het met veel moeilijkheden, wel mogelijk.
Een andere manier om gelijkloop tussen geluidsband en projector te bereiken biedt het Casy-systeem. Hierbij wordt van speciale geluidsband gebruik gemaakt, die in het midden ingeponste gaatjes vertoont, voor ieder beeld één (fig. 3).
Het gaatje wordt elektro-optisch afgetast en als referentiesignaal aan een synchronisatie-apparaat toegevoerd. Met dit apparaat kunnen films heel gemakkelijk worden gemonteerd, omdat men voor een bepaald aantal gesneden beeldjes alleen maar hetzelfde aantal gaatjes behoeft te tellen, die bandlengte af te snijden en de rest weer aan elkaar te plakken.
Nog een paar **opmerkingen** over de techniek zelf.
Voor de regeling van de snelheid zelf heeft men een aparte regelkring, waarbij de bandsnelheid van de geluidsapparatuur als normwaarde en de snelheid van de projector als de actuele waarde wordt beschouwd (fig. 4). Beide waarden worden met elkaar vergeleken en een afwijking van de normwaarde beïnvloedt via een regelmechanisme de projectorsnelheid. Deze beïnvloeding wordt bereikt door een voorschakelweerstand van de gelijkstroommotor R_V parallel te schakelen aan een schakelaar S (fig. 5). Daarbij moet de voorschakelweertand iets worden verhoogd, opdat de projectorsnelheid steeds gemakkelijk onder de normwaarde ligt. Naar behoefte wordt door het regelmechanisme de schakelaar S gesloten waardoor de snelheid van de motor oploopt, zolang totdat beide apparaten weer synchroon lopen. De schakelaar wordt bediend door een thyristor of triac. De sturing van de thyristor komt het eenvoudigste tot stand via een ontsteekschakeling, die door een astabiele multivibrator wordt geregeld. In beginsel is natuurlijk ook het gebruik van een relais op deze plaats mogelijk; helemaal zonder enig storend geluid kan dit jammer genoeg niet. Meer hierover met een beschrijving voor zelfbouw van een synchronisatie-apparaat vindt u in Radio Elektronica 20/77. Op afbeelding 6 ziet u een amateur-cameraman tijdens de opname van een geluidsfilm.

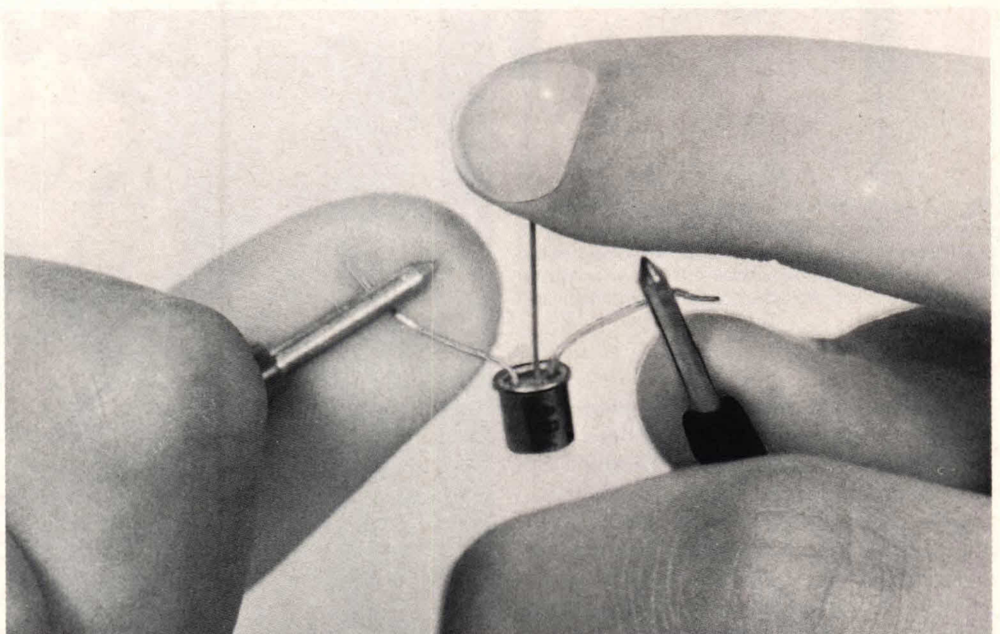
Günter Knauft
(wordt vervolgd)

Transistortesten met een Ohmmeter

Ongekeurde halfgeleiders kosten vandaag de dag nog maar een schijntje, wat het keuren ervan door de knutselaar zelf wel aantrekkelijk maakt. Heel vaak is het daarbij niet zo belangrijk dat de eigenschappen van een transistor precies met de gepubliceerde gegevens overeenstemmen. Meestal is het voldoende om vast te stellen of de transistor al dan niet versterkt.
In dit artikel wordt beschreven hoe die versterking met een ohmmeter kan worden getest.
Daarnaast wordt aangegeven hoe men van een onbekende siliciumtransitor het soort (NPN of PNP) en de aansluitingen (emitter, basis en collector) kan bepalen.

De gebruikte ohmmeter moet halverwege de schaal circa 50 kilo-ohm kunnen aanwijzen. Figuur 1 geeft het principe van de gebruikte universele meter. De klemmen met de aanduidingen "–" en "Ω" worden gebruikt voor het meten van weerstanden. Hierbij is de "–"-klem die tijdens spanningsmetingen uiteraard negatief is, positief en de "Ω"-klem negatief.

Keuren van de stroomversterking
De hier geschetste meetmethode is van toepassing op silicium NPN-transistoren; in geval van een PNP-transistor hoeft alleen maar de ohmmeter te worden omgepoold. Bij germaniumtransistoren is men door de veel grotere lekstroom I_{CBO} aan beperkingen gebonden. Hierop wordt aan het eind van dit hoofdstuk nog teruggekomen.
De positieve klem van de ohmmeter wordt met de collectoraansluiting van de transistor verbonden, de negatieve met de emitter. De universelemeter moet nu een weerstand van minsten 1 megohm aanwijzen.
Nu wordt met twee vingers (wat, al naar gelang de druk en de vochtigheid met een weerstand van 50 k Ω tot 2 M Ω overeenkomt) de basis en de positieve klem van de ohmmeter met elkaar verbonden. Afbeelding 2 laat de stand van de vingers zien.


Fig. 2 Stand van de vingers bij het testen van een transistor.

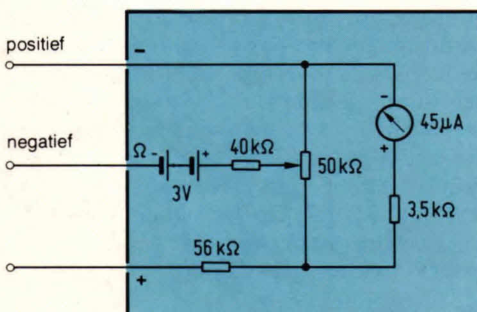


Fig. 1 Principeschema van de universelemeter.

Er zal nu een stroom in de basis gaan vloeien die de transistor openstuurt. Is de transistor goed, dan zal de ohmmeter een kleinere weerstand aanwijzen dan die tussen de beide vingers. Om zich ervan te overtuigen dat er werkelijk een collectorstroom vloeit verbindt men gedurende de overbrugging met de vingers, de basis met de emitter. Nu vloeit er geen basisstroom meer en is het collector-emitter traject afgeknepen. De door de ohmmeter aangewezen waarde neemt hierbij toe tot de weerstandswaarde tussen twee vingers.

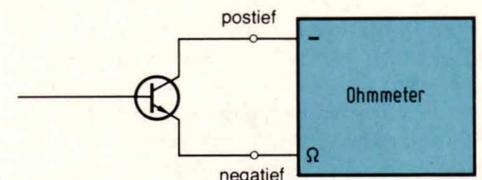


Fig. 3 Emitter en collector aangesloten op de ohmmeter. De aangewezen weerstandswaarde is meer dan 1 M Ω.

Als voorbeeld nemen we een NPN-transistor van het type BC 108 B. In figuur 3 is geschetst hoe emitter en collector op de ohmmeter worden aangesloten: de wijzer slaat niet uit. De weerstand tussen emitter en collector is derhalve groter dan 1 M Ω. Nu wordt de basis hoogohmig met de positieve pool van

de emitter verbonden (figuur 4). Om de lezer de mogelijkheid te geven de meetresultaten te controleren wordt in plaats van de weerstand tussen twee vingers, een vaste weerstand van 470 k Ω gebruikt. De ohmmeter wijst nu 16 k Ω aan. Voor de derde meting worden basis

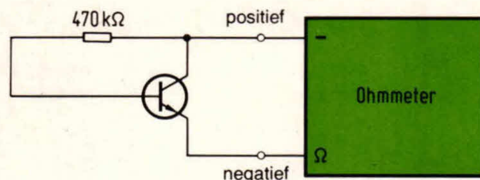


Fig. 4 De vingers vervangen door een vaste weerstand van 470 k Ω. De aangewezen weerstandswaarde is 16 k Ω.

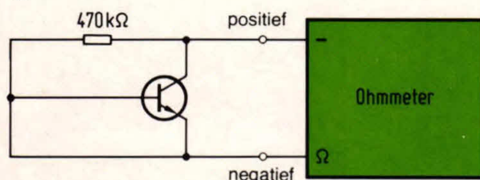


Fig. 5 Basis en emitter doorverbonden. Als de transistor versterkt wijst de meter 470 k Ω aan.

en emitter met elkaar verbonden (figuur 5). Het meetinstrument wijst nu 470 k Ω aan. Hieruit blijkt dat de collectorstroom wordt beïnvloed door de basisstroom; met andere woorden de transistor versterkt.

Na wat oefening is men al spoedig in staat deze test zonder klemmen en alleen met de meetpennen uit te voeren. Deze meetmethode is ook bruikbaar voor germaniumtransistoren. Door de veel grotere lekstroom I_{CBO} is hierbij het overbruggen met de vingers, om de transistor uit te sturen, niet nodig. De weerstandstoename na het doorverbinden van basis en emitter is ook hier geschikt om de versterking te testen.

Bepalen van het soort transistor en de basisaansluiting

Het soort (NPN of PNP) en de basisaansluiting van een siliciumtransistor kunnen worden vastgesteld door de aansluitingen en het soort collector-basis en emitter-basis diode te bepalen. Tussen telkens twee aansluitingen van de transistor wordt de weerstand in beide richtingen gemeten. Dat zijn zes metingen waarvan er vier een hoge weerstand (100 k Ω of meer) en twee een lage (20 k Ω of minder) moeten opleveren.
De basis is die aansluiting van waaruit in beide richtingen een lage weerstand wordt gemeten. Ligt deze aansluiting bij beide laagohmige metingen aan de positieve klem van de ohmmeter, dan hebben we met een NPN-transistor te doen. Ligt hij daarentegen aan de negatieve klem, dan is het een PNP-transistor. Als voorbeeld nemen we een transistor van het type BUY 56 en stellen we de onbekende aansluitingen voor met 1, 2 en 3.
We voeren nu de zes weerstandmetingen uit. In de tabel zijn de aansluitingen van de ohmmeter (positief en negatief) met telkens twee aansluitingen van transistor (1, 2 of 3) en de daarbij gemeten weerstandswaarden gegeven.
Wordt aansluiting 2 met de positieve klem van de ohmmeter verbonden en 1 of 3 met de negatieve klem, dan meet men lage weerstandswaarden. De aansluiting 2 is derhalve de basis en de transistor is van het soort NPN.

Bepalen van emitter- en collectoraansluitingen bij siliciumtransistoren

Basisaansluiting en het soort transistor zijn nu bekend en de beide andere aansluitingen worden met 1 en 2 aangeduid.

Aansluitingen van de ohmmeter met telkens twee aansluitingen van de transistoren.

Aansluitingen van de transistor			Weerstand
1	2	3	
positief	negatief	vrij	>1 megohm
positief	vrij	negatief	>1 megohm
negatief	positief	vrij	9 kilo-ohm
negatief	vrij	positief	>1 megohm
vrij	positief	negatief	8 kilo-ohm
vrij	negatief	positief	>1 megohm

Om uit deze twee aansluitingen de emitter en collectoraansluiting te kunnen vinden wordt gebruik gemaakt van het feit dat de stroomversterking bij normaal bedrijf veel groter is dan in afgeknepen toestand. In beide gevallen moet derhalve de stroomversterking worden getest zoals beschreven in het eerste hoofdstuk.
Daartoe wordt eerst aansluiting 1 met de positieve en 2 met de negatieve klem van de ohmmeter verbonden. Nu overbrugt men met twee vingers de basis met de positieve (en bij PNP-transistoren met de negatieve) klem van de ohmmeter en noteert de gemeten weerstandswaarde. Daarna worden de aansluitingen 1 en 2 verwisseld en weer de basis met twee vingers met de positieve klem van de ohmmeter verbonden. De voorwaartsrichting is die waarbij de laagste weerstand wordt gemeten. In dit geval is bij een NPN-transistor de met de positieve klem van de ohmmeter verbonden aansluiting de collector en de met de negatieve klem verbonden aansluiting de emitter. Bij een PNP-transistor daarentegen is in dit geval de met de positieve klem van de ohmmeter verbonden aansluiting de emitter terwijl de collector aan de negatieve klem van de ohmmeter ligt.
Nemen we nu als voorbeeld een NPN-transistor van het type BC 108 B. De basisaansluiting hebben we reeds vastgesteld (zie hierboven), de beide andere aansluitingen duiden we aan met 1 en 2. We houden de positieve klem van de ohmmeter tegen aansluiting 2 en de negatieve tegen 1. Door de basis via een weerstand van 470 k Ω met de positieve klem van de ohmmeter te verbinden neemt de gemeten weerstandswaarde af van meer dan 1 M Ω tot 200 k Ω. Nu worden de klemmen van de ohmmeter verwisseld. Wordt nu de basis met de positieve klem van de ohmmeter verbonden, dan neemt de weerstandswaarde af van meer dan 1 M Ω tot 16 k Ω. Deze tweede meting komt derhalve overeen met normaal bedrijf. De met de negatieve klem van de ohmmeter verbonden aansluiting 2 is dus de emitteraansluiting en 1 de collector.
Als tweede voorbeeld nemen we een PNP-transistor van het type BC 309 A. We houden de positieve klem van de ohmmeter tegen de aansluiting 2 en de negatieve klem tegen aansluiting 1. De gemeten weerstandswaarde neemt, zodra de basis over een weerstand van 470 k Ω met de negatieve klem van de ohmmeter wordt verbonden, af van meer dan 1 M Ω tot 21 k Ω. Nu worden de klemmen van de ohmmeter verwisseld. Wordt nu de basis met de negatieve klem van de ohmmeter verbonden, dan daalt de aangewezen weerstandswaarde van meer dan 1 M Ω tot 370 k Ω. In dit geval komt dus de eerste meting overeen met de voorwaartsrichting. De met de positieve klem van de ohmmeter verbonden aansluiting 2 is in dit geval de emitteraansluiting en aansluiting 1 de collector van de PNP-transistor.

ir. W. Eckelmann.



Wat is eigenlijk vervorming?
Onder vervorming verstaan we veranderingen van het oorspronkelijke signaal, ten gevolge van het apparaat dat de signalen verwerkt. Dit kunnen muziek- spraak- of ook sinussignalen zijn. De vervorming wordt in procenten opgegeven. Volgens de bekende DIN 45500 HiFi normen mogen versterkers geen grotere vervormingen hebben dan 1%. Harmonische vervormingen tot 3% zijn overigens nauwelijks hoorbaar. Andere soorten, zoals intermodulatie- en transientvervormingen zijn veel hinderlijker.

Tele-spelen

Spelletjes om met grote ogen en open mond naar te kijken

Onze TV-apparaten hebben het ondertussen wel! Microprocessoren door pers en TV als omverwerpers van arbeidsplaatsen betiteld, maken zich op om in de vrije tijdsbesteding van de mensen een omwenteling teweeg te brengen. Zij, maken TV-spelletjes in zo'n groot aantal en verscheidenheid mogelijk, dat het ons de moeite waard scheen de markt eens te onderzoeken.

Er wordt al gezegd, dat de "simpele"

Fabrikant en type	Past bij televisieontvanger	Vast ingebouwd (V) / Los te bevestigen (L)	Cassette van buitenaf insteken (C)	Netvoeding (N) of batterijvoeding (B) Aanvulling/Zelfbouw (Z)	Aansluiting via antennebus (A)/ videobus (V)	Eén-persoons: Soort spel Pelota	Biljard	Squash[1])	Flipper	Met partner: Tennis	Tafeltennis	Voetbal	Hockey	Meerdere partner: Voetbaltraining
Blaupunkt														
TV-Action	alle FM 100	L			V[3])	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee	nee	nee
TV-Action - Color 100	alle TS 19 Color	L			V[3])	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee	nee	nee
Fairchild														
Videocard-Deck	alle	L			A	nee	nee	nee	nee	ja	-nee	nee	ja	nee
Grundig														
Telespel-Cassette 1	alle Telepilot 16		C[5])			ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Interton Electronic														
Video - 2400	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Video - 2501	alle			N	A	nee	nee	ja	nee	ja	nee	nee	ja	nee
Video - 2800	alle			B	A	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	ja	nee
Video - 3000	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Video - 3001	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Video - 4000	alle			B	A	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
ITT (Graetz Schaub-Lorenz)														
Tele-Match	1922, 1941, 1943, 1949, 1968		C[6])			ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Jostykit														
HF 344	alle			B-Z	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Loewe	CT 5160 U TG CT 5160 U TG	V				ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Metz														
Mecaplay 6625	alle vanaf Nr. 67.... en verder	L				ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Körting														
Test-Multiplay	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee
Tele - Match 4000	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee
Tele - Match 6000	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee
Tele - Multiplay 4000 Color	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee
Tele - Multiplay 6000 Color	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee
Tele - Multiplay 8000 Color	alle			B	A	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	nee
Nordmende														
Tele Play	Spectra Color Teleplay					ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	ja	nee
Philips	Philetta Luxus 12B6	V				ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Quelle														
TV - Multispel 1004	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
TV - Multispel 2004	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Multi-Spel-Deluxe	alle			N	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Color - Multispel 4006	alle			B	A	ja	nee	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee
Saba														
Videoplay	alle			N	A	nee	nee	nee	nee	ja	nee	nee	ja	nee
Siemens														
Bildmeister	FG 624 3 Turnier	V			V[3])	ja	nee	ja	nee	ja	nee	nee	nee	nee
Telefunken														
Palcolor	8610 supercontrol	V				ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Atari-Computer-Spelen	alle			N	A	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee

Opmerkingen: [1]) ook als spel voor 2-personen. [2]) Ultra geluid - Afstandsbediening (US) / Infraroodafstandbediening (IR) [3]) stroomvoorziening via dezelfde steker [3])

balspelletjes dood zijn. Dit is een vergissing ons overzicht bewijst het tegendeel. Maar het eerste "intelligentiespel" is al in de handel en er zullen er meer volgen. Weer gaat een van de "kleinere "fabrikanten voorop: Saba. Maar daarachter staat de licentiegever Fairchild, die de IC's levert. Daarmee zou het succes al zijn voorgeprogrammeerd! Als start kwam Saba tijdens de Funkausstellung met cassettes op de markt. Met één daarvan – met 4 programma's, kan men met een soort molen tegen de microprocessoren spelen. Maar ook kleiduivenschieten. Na iedere treffer "vindt" de computer een nieuwe handicap. De cassette heeft ook nog twee schilderspelletjes. Bij één daarvan ontwerpt een toevalsgenerator aan de lopende band

	Schieten			Spelkeuze	Hand bediening	Geweer (G) Pistool (P)						
Hockeytraining	Drijfjacht/Hazenjacht	Kleiduiven schieten	Intelligentiespelen	Aan toestel of via kabel (K) draadloos	Via kabel (K) / draadloos	Via kabel (K) / draadloos	Moeilijkheidsgraad variabel	Aanwijzing spelstand	Spelelementen in verschillende kleuren	Met geluid	Reeds leverbaar	Opmerkingen
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	aanpassingsset voor andere TV-ontvangertypen leverbaar
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	aanpassingsset voor andere TV-ontvangertypen leverbaar
nee	nee	nee	ja	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja[4])	Insteek-cassettes: Solo-Action, Action, Blackjack, Wiskunde
nee	ja	ja	nee	K	K	P/K	ja	ja	ja	ja	ja	Met uitbreidingsmogelijkheden
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Netspanningadapter
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Netspannings adapter, Autoraces, Ralley Grand Prix
nee	ja	ja	nee	K	K	G/K	ja	ja	nee	ja	ja	Netspanningsadapter
nee	ja	ja	nee	K	K	G/K	ja	ja	ja	ja	ja	Netspanningsadapter
nee	nee	nee	ja	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	nee	Netspanningsadapter, Blackjack, schaak tegen tegenstander
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	Andere spelcassettes in voorbereiding
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Bouwdoos voor behuizing B 6044
nee	ja	ja	nee	US	IR	P/R	ja	ja	ja	ja	ja	Handbediening met tip-toets aan- en uit Stroom na spelen uit.
nee	ja	ja	nee	K	K	P/K	ja	ja	ja	ja	ja	Bediening met dwars geplaatste rolletjes
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	ja	ja	nee	K	K	G/P/K	ja	ja	nee	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	ja	ja	nee	K	K	G/PK	ja	ja	ja	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	Aanvullend aansluiting het spanningsstekerset Aanvullingsspelen: Solo, Gridbal,
nee	ja	ja	nee	K	K	G/K	ja	ja	ja	ja	ja	Hazenjacht en Combalschieten inbegrepen Aanvullingsset in voorbereiding
nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja	ja	nee	ja	ja	
nee	nee	nee	nee	K	K[7])	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	nee	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningstekerset
nee	ja	ja	nee	K	K	G/K	ja	ja	nee	ja	ja	
nee	ja	ja	nee	K	K	G/K	ja	ja	ja	ja	ja	Aanvullend aansluiting netspanningsstekerset
nee	nee	nee	ja	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	Insteek Cassettes
nee	nee	nee	nee	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	ja	
ja	ja	ja	nee	IR	K	G/K	ja	ja	ja	ja	ja	
nee	nee	nee	ja	K	K	nee	ja	ja	ja	ja	nee	zie tekst

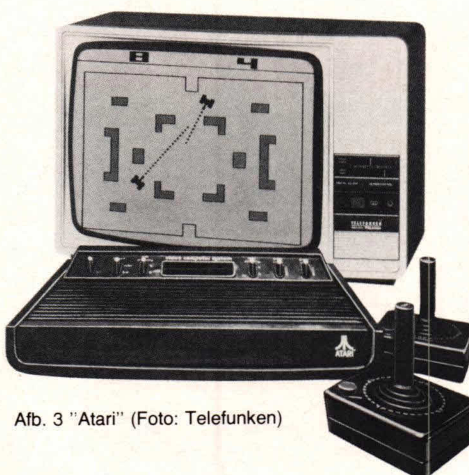
[5]) Opzij insteken [6]) op de plaats van afstandsbediening [7]) Vast ingebouwd



Afb. 1 "Mecaplay 6625" (Foto: Metz)

nieuwe kaleidoscoopachtige elementen, die met behulp van een handel allerlei gestalten kunnen krijgen. In het tweede spel wordt bij een soort "penseel:, waarmee allerlei fantastische beelden in de 3 grondkleuren van de kleurentelevisie kunnen worden getekend en later weer kunnen worden "uitgepoetst".
De overige cassettes bevatten spelen als "17 en 4", een soort één en twintigen, "Black Jack", een soort zwarte pieten, "Gevecht in heelal", "Woestijnvos", "Magische cijfers" en ook veeleisender denk- en combinatiespelen als "Formule 1", elektronisch autoracen en "Labyrinth", twee variaties van een behendigheidsspel. Het ligt in de bedoeling iedere maand een nieuwe spelcassette uit te brengen. Dan zijn natuurlijk wel de prijzen van belang. Het spelapparaat zal in de handel zo'n *f* 500,– kosten, de cassette ongeveer *f* 50,– per stuk.
Fairchild vermeldt in zijn prospectus dezelfde spelen, maar noemt ze iets anders bijvoorbeeld molen, spoken, quadro-spoken. Andere zullen zeker volgen. De levering vindt eerst via Saba plaats. Bij zo'n opkomst kan Intercom Electronic niet achterblijven. Naast de al in grote aantallen gefabriceerde speelapparaten voor zwart-wit, zijn nu ook "intelligentiespelen" geannoceerd. Het prototype was in Berlijn op de Funkausstellung te zien. Een ambitieus doel dat de ontwerpers zich voor ogen stellen is schaakspelen tegen de computer. Maar vooralsnog en dat zal u misschien troosten, gaat het om een mens als partner. Want niets stelt meer teleur, als de computer ("de bank") blijkt niet volwassen te zijn. Dat kan al bij een soort amerikaans kaartspel als "Black Jack" gebeuren. Telefunken heeft een zelfde weg ingeslagen. De eveneens voor 1978 aangekondigde Atari-computerspelen komen nogal krijgshaftig te voorschijn. De namen van de spelletjes als "Manoeuvres", "Lucht en zeeslagen" en "Belegering" roepen bij de ouderen wellicht herinneringen op. Maar er zijn ook wat minder beladen namen als "Asphalt-cowboy", "Indeanoplis 500", "Olympische vijf- of tienkamp", "Ruimte patrouille" en natuurlijk een vorm van "Eén en twintigen".
Bij alle spelen komen ook de "echte" geluiden uit de luidspreker, zoals het geraas van de motoren bij de race van Indeanapolis en het geluid van de turbines van straaljagers.
Blijft alleen maar te hopen, dat bij de eveneens voorziene wiskundige leerspelen de noodzakelijke stilte kan worden geschapen. Die is het schaarste. En wat plezierig dat bij de meegeleverde geluiden een knop aan het TV-toestel het lawaai in zijn macht heeft.

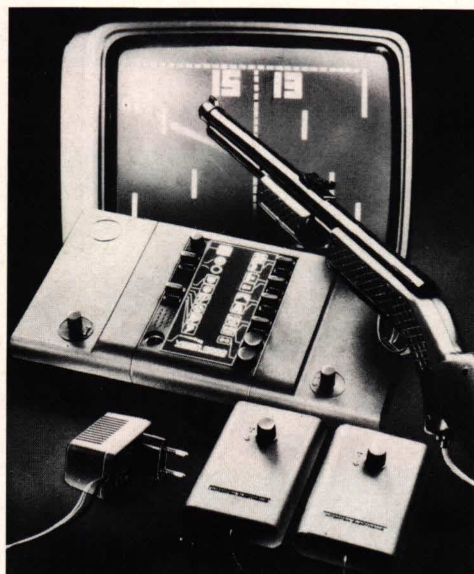
H. Kriebel
W. Knobloch



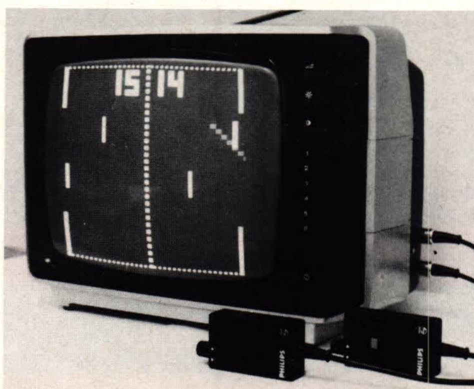
Afb. 3 "Atari" (Foto: Telefunken)



Afb. 4 Wiskundespel van "Videocart-Deck" (Foto: Fairchild)



Afb. 2 "Video 3000"" (Foto: Interton Electronic)



Afb. 5 "Philetta Luxe 12 B615". (Foto: Philips)



Afb. 6 "Videoplay" (Foto: Saba)

Luidsprekerbox zelf maken

Luidsprekerboxen uit de middenklasse zijn meestal duur en zelfbouw leidt dikwijls niet tot een bevredigend resultaat, omdat de keuze uit de veelheid van luidsprekercombinaties niet altijd optimaal is. Daar komt voor velen nog een moeilijkheid bij: de constructie en de maten van de luidspreker behuizing. Zonder akoestische kennis van zaken en ambachtelijk kunnen komt men er niet. Het resultaat van zo'n eigenbouw is dan vaak een onaf, lelijk geval met slechte akoestische eigenschappen. Enige firma's bieden nu bouwdozen aan voor luidsprekerboxen. Zonder veel poespas – het kan op een keukentafel – kan men in korte tijd een box uit kant en klare onderdelen in elkaar zetten. Wij kozen de luidspreker – bouwset BK4-50 uit van ITT-Schaub-Lorenz en bouwden die zelf.

De luidsprekerset bestaat uit een hoge-tonen-luidspreker een zgn. "dome-tweeter", een luidspreker met een bolvormig-membraan (grote uitstralingshoek voor hoge frequenties) en een midden/lage-tonen luidspreker met het daarbij horende scheidingsfilter. Een tweede set bevat alle onderdelen voor de behuizing.

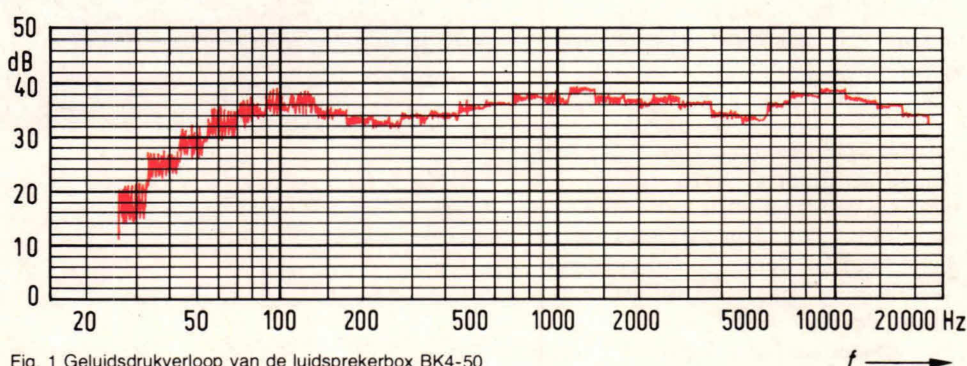
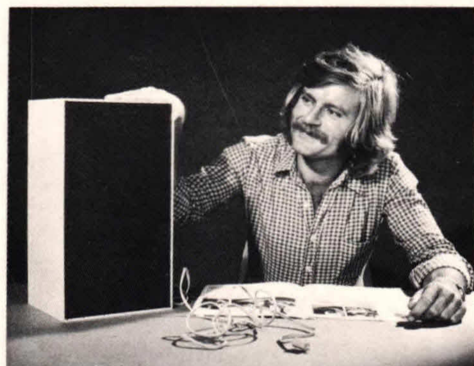


Fig. 1 Geluidsdrukverloop van de luidsprekerbox BK4-50

Enige technische gegevens.
De nominale belastbaarheid (permanente belasting) bedraagt 30 W. Het is het maximaal toelaatbare tertsruisvermogen (komt bij luidsprekertesten het dichtst bij de muziekweergave), die in bedrijf niet mag worden overschreden. Het toelaatbare muziekvermogen is meestal twee maal zo hoog; in ons geval ongeveer 50 W.
Fig. 1 laat de geluidsdrukkromme van de luidsprekercombinatie zien. De karakteristieken worden opgenomen in een akoestich dode, dus echovrije ruimte. Een tertsruisspanningsgenerator geeft in kleine aparte stapjes (bijv. 20 Hz) 1 W ruis af aan de op te meten luidspreker. Op een afstand van 1 m staat een meetmicrofoon opgesteld, waarvan de versterkte signalen met een niveauschrijver worden geregistreerd. Deze schrijver rijgt alle stapjes tot een vloeiende kromme aaneen. De kromme in fig. 1 verloopt van 100 Hz af betrekkelijk rechtlijnig. Bij 6 kHz is duidelijk de inschakeling van de hoge-tonenluidspreker te onderkennen (overneemfrequentie). De opvallende daling van de kromme onder de 100 Hz is ten dele terug te voeren op een gebruikelijke meetfout (maten van de meetruimte).
Het overdrachtsgebied wordt overwegend door de hoogste en laagste grensfrequentie bepaald. Als uitersten zijn de frequenties vastgelegd, waarbij de geluidsdruk ten opzichte van de maximumwaarde in het middengebied rond 10 dB is verzwakt. In dit geval: 45 Hz tot meer dan 20.000 Hz.


De kant-en-klare luidsprekerbox

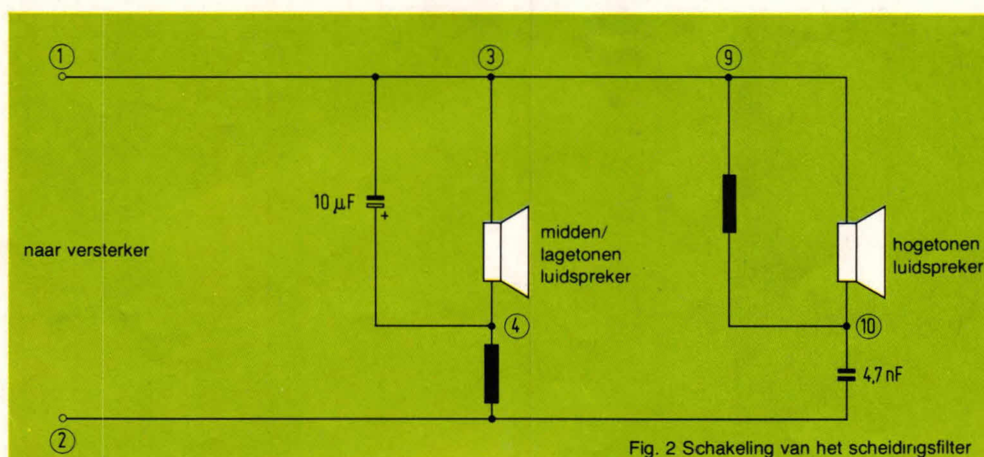
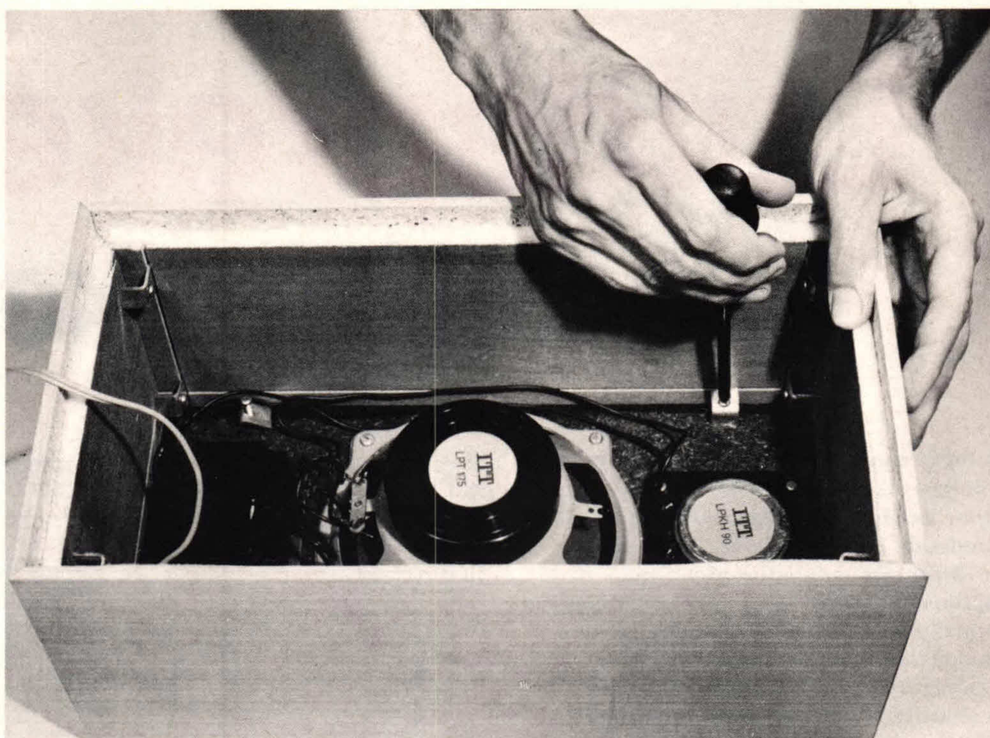


Fig. 2 Schakeling van het scheidingsfilter

Een vervormingsfactor van maximaal 2% tot 1 kHz is zeer goed, wanneer men bedenkt, dat een geoefend oor deze niet lineaire vervormingen pas van 3% af waarneemt.
Het scheidingsfilter zorgt ervoor, dat iedere luidspreker slechts het voor hem passende frequentiegebied krijgt toegevoerd. Het scheidingsfilter moet daarom zijn afgestemd op de geluidsdrukkromme van de desbetreffende luidspreker (fig. 2). Het praktisch luchtdicht afgesloten luidsprekerhuis voorkomt een akoestische kortsluiting. Voor een vrij opgestelde luidspreker (zonder kast) ontstaat, wanneer het membraan zich naar voren beweegt, een luchtopstuiking; achter de luidspreker, op hetzelfde moment een onderdruk. Deze drukverschillen worden vereffend, wanneer er voldoende tijd voor is, zoals bij lage tonen het geval is. De lage tonen dringen dus zelfs niet eerst in de ruimte omdat ze al bij de luidspreker worden kortgesloten. Een afgesloten behuizing of een voldoende groot klankbord verhindert dit effect. Het akoestische dempingsmateriaal (apart bestelnummer) onderdrukt ongewenste eigen resonanties van het luidsprekerhuis in het lage-tonengebied.
Luidsprekerklankbord en -huis worden zonder moeilijkheden in elkaar gezet, niet in het minst omdat er een uitvoerige handleiding is bijgevoegd. Kleine afwijkingen kunnen weliswaar worden vastgesteld, omdat de beschrijving voor de in grootte eerstvolgende bouwdoos (BK4-70) is bedoeld. Het klankbord is al voorzien van gaten voor de luidsprekers en boringen voor de bevestiging. Met klemhoekjes wordt het front aan de rest van het huis bevestigd, zodat het front op die manier gemakkelijk is te demonteren. De zijwanden zijn al in verstek gezaagd, zodat ze precies passen. De samenhang van deze wanden is door lijmen en extra bevestigingshoeken gewaarborgd.
Ondanks het doordacht, voorbereide materiaal moet men natuurlijk het in elkaar zetten zorgvuldig uitvoeren, want met een slecht gespannen luidsprekerdoek of een niet zuiver haakse montage van de kast delen verliest de box zijn aanzien. Tenslotte wordt de door de fabriek blank gefineerde box met beits of lakverf aan het interieur van het vertrek aangepast.



Het klankbord wordt gemonteerd.

Inl.: Graetz Nederland, postbus 678, Haarlem.

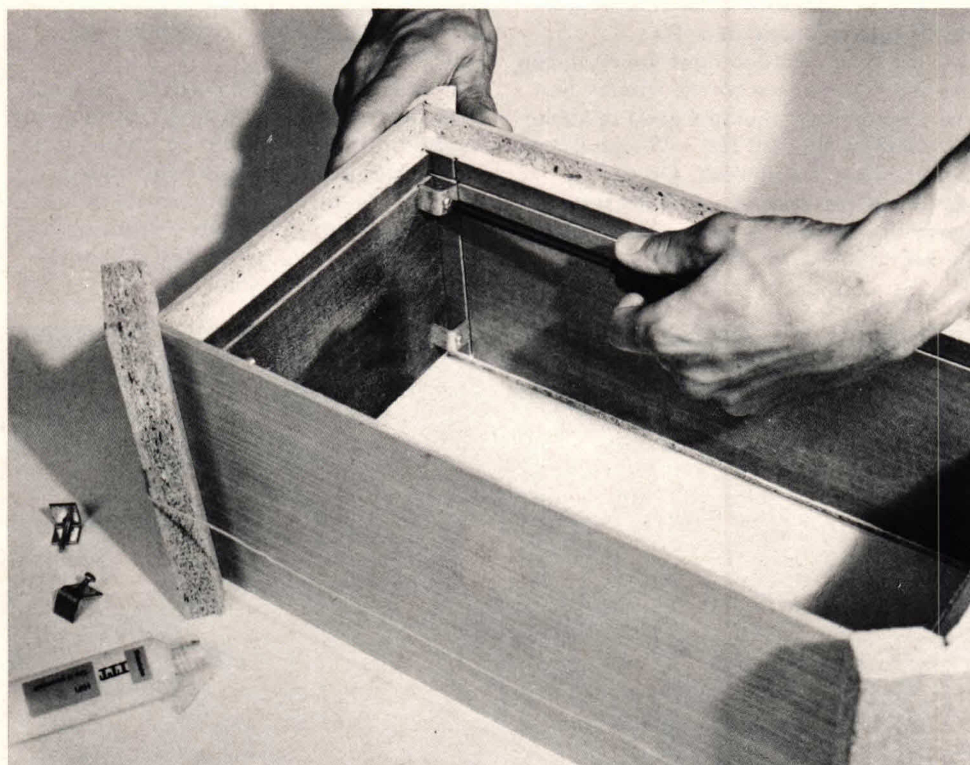

Het monteren van de luidsprekerbehuizing


Fig. 3 Het bespannen van het klankbord met luidsprekerdoek

LICHTORGEL ***

2

met opto-koppeling

In het eerste deel werd de opbouw van de voeding en de gemeenschappelijke voorversterker beschreven. Op de tweede print, die hieronder wordt besproken, is de gehele lichtorgelelektronica ondergebracht.

Audiofrequenties worden gefilterd.

Het van C14 afkomstige signaal komt via de vier niveau-instellers (schuifregelaars) terecht bij de vier frequentiefilters (figuur 6). Deze zorgen voor een selectieve versterking van het audiosignaal en besturen de lichtgevende dioden (LED). De condensator C16 begrenst de onderste en C17 de bovenste audiofrequentie in ieder filter. De afzonderlijke frequentiefilterschakelingen verschillen alleen voor wat betreft deze condensatoren (zie de stuklijst).
Met de trimmpotmeter P6 regelt men de instelspanning van T5. Het werkpunt en daarmee ook de versterking kunnen in deze trap worden ingesteld.
De LED, die in optische verbinding staat met de fotoweerstand LDR, is aangesloten op de collector van T7. Indien het emitter-collector-traject van T7 laagohmig is, dan begint ze licht uit te stralen.

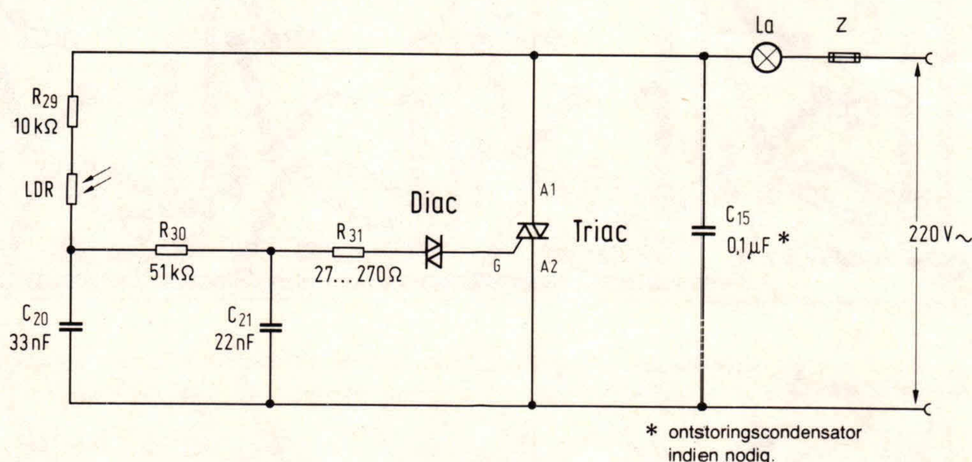


Fig. 7 Schakeling van een vermogenstrap voor de lampbesturing (met fase-aansnijding).

Circuit met de gekleurde lampen

De gloeilampen zijn samen met een triac in serie aangesloten op de 220 V wisselspanning (zie figuur 7). De diac (een vierlagen diode) zorgt voor de juiste aansturing van de triac.

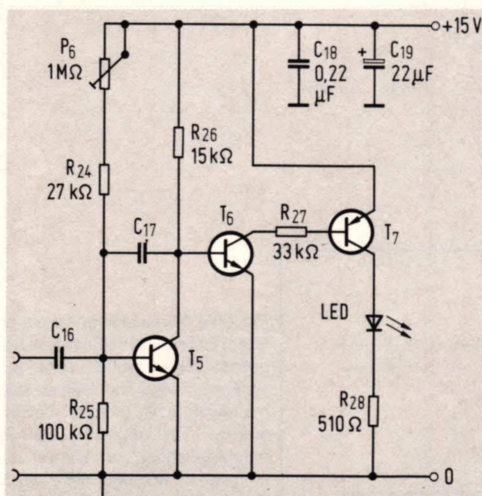
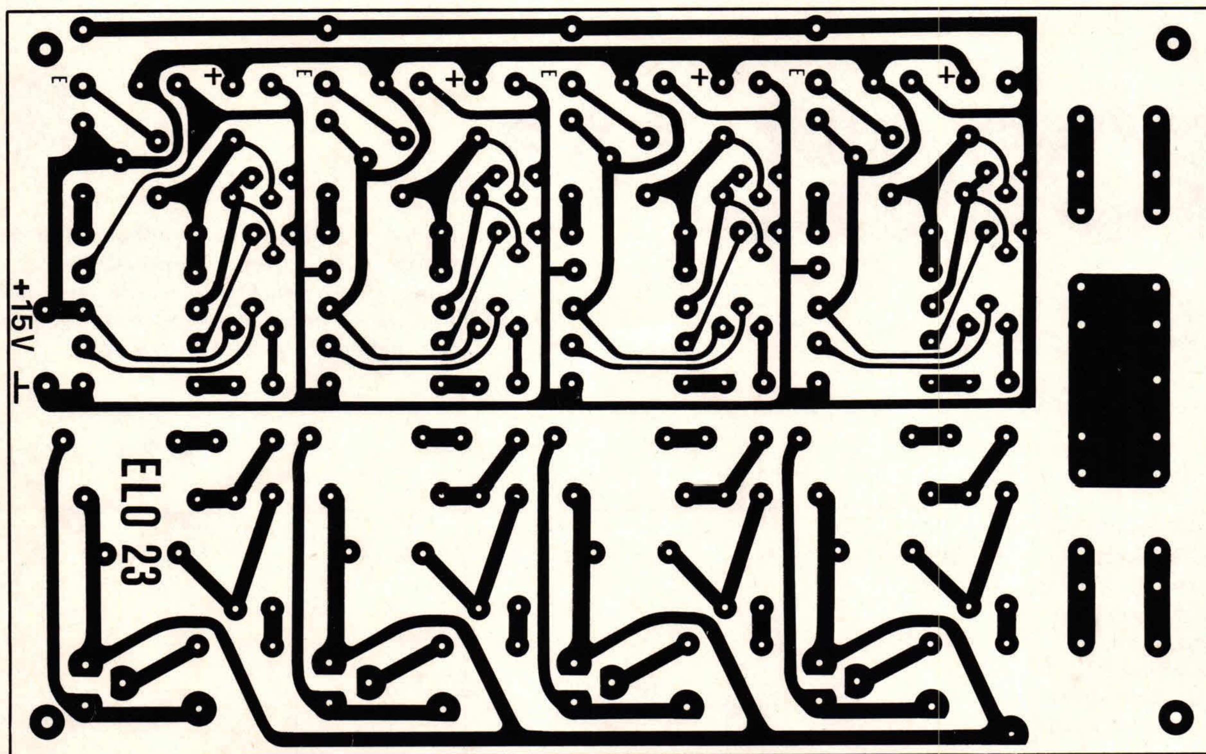
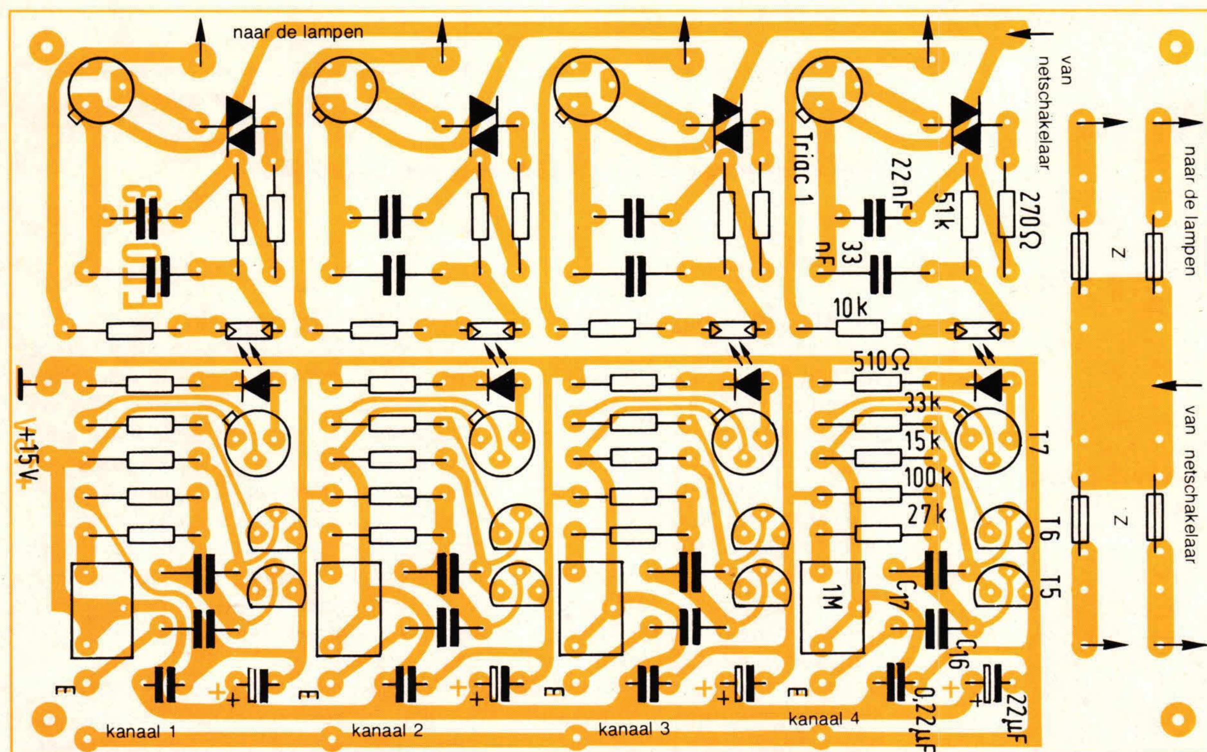


Fig. 6 Schakelingen van een frequentiefilter, waarvan er in totaal vier in het apparaat aanwezig zijn. C16 en C17 bepalen de doorlaatfrequentie.

Nadat de (via R29, de LDR, R30 en R31) aangeboden wisselspanning het "omslagpunt" van de diac heeft bereikt neemt de stroom zeer snel toe: de diac wordt laagohmig en ontsteekt de triac. Dat gebeurt zowel bij de positieve als bij de negatieve halve golf van de wisselspanning. De triac wordt gestuurd via de poortelektrode of gate G. De wisselspanning staat over A1 en A2. De triac heeft bij alle positieve halve golven een positieve en bij alle negatieve halve golven een negatieve ontstekingspuls nodig. Deze impuls wordt geleverd door de diac. Het ontstekingstijdstip wordt bepaald door een zogenaamde fase-aan-snijding. Dit ontstekingstijdstip van de diac en daarmee van de triac wordt bepaald door de meer of minder hoogohmige fotoweerstand LDR en de oplaadtijd van C20 en C21. Een eenmaal ontstoken triac blokkeert pas weer als de doorlaatstroom daalt tot onder een bepaalde waarde, de zogenaamde houdstroom I_H. Dat gebeurt telkens bij de nuldoorgangen in de wisselspanning. De diac gedraagt zich overigens op soortgelijke wijze maar kan alleen niet worden bestuurd. R31 beschermt de diac en de triac tegen een te hoge ontsteekstroom.

Als de LED licht uitstraalt, is de fotoweerstand laagohmig en zorgt voor een vroegtijdige ontsteking van de diac-triac. De gloeilamp gaat fel branden omdat de triac nagenoeg over de gehele halve golf van de wisselspanning geleidend blijft. Wordt de ontsteekspanning van de triac pas later bereikt (bij een hoogohmiger fotoweerstand), dan brandt de gloeilamp maar zwakjes. De triac is dan ook maar korte tijd gedurende de positieve respectievelijk negatieve halve golf geleidend.
De fotoweerstand en de RC-combinatie bepalen dus het ontstekingstijdstip en de ontstekingsduur tot aan de nuldoorgang van de wisselspanning (figuur 8). Als triac kan ieder type worden gebruikt dat is bestemd voor een spanning groter dan 400 V in T05 of T039-behuizing. Het schakelvermogen van de gebruikte triac ligt bij 3A (met koelster). Daarmee kan per kanaal 500 W aan lampen worden aangesloten.
De keuze van de fotoweerstand is niet kritisch. De combinatie van LED en LDR moet alleen tegen invallend licht uit de omgeving worden afgeschermd. Een of ander op de print gelijmd kapje is ruim voldoende.





gedrukte print en montageschema (frequentiefilter en lampenbesturing).

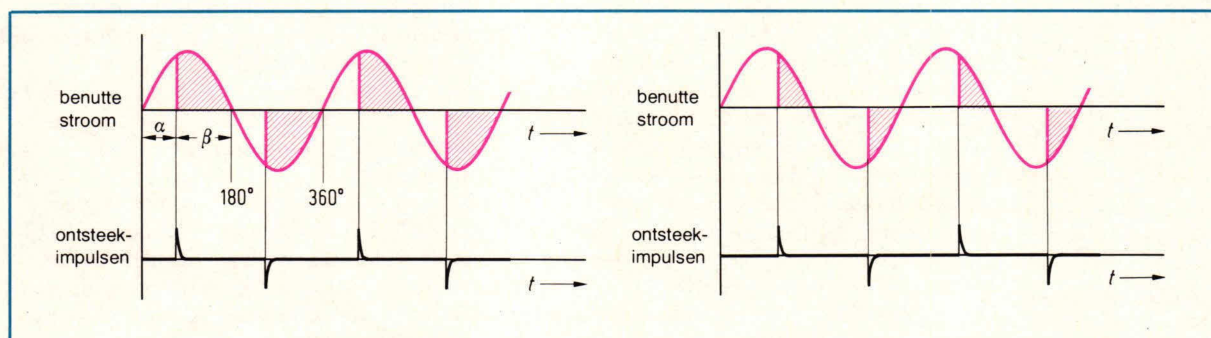


Fig. 8 Bij de tweezijdige besturing (triac) worden de positieve en negatieve halve golven door geschikte ontsteekimpulsen op een overeenkomstig moment aangesneden. Ter vergroting van de ontstekinkshoek α en een verkleining van de doorlaathoek β wordt gedurende kortere tijd stroom doorgelaten (rechter figuur) en wordt het vermogen dus verminderd.

Waar men bij de bouw in het bijzonder op moet letten.

Belangrijk bij deze schakeling is de elektrische veiligheid. **We werken immers met de volle netspanning!**

De 220 V voerende geleiderbanen moeten daarom worden bespoten met een plastic isolatie-spray. De delen die netspanning voeren mogen niet kunnen worden aangeraakt.
De proefschakeling werd gemonteerd in een platte behuizing, waarin beide printen naast elkaar tegen de bodem werden bevestigd met tussen de bodem en iedere print een pertinax plaatje als isolatie.
De audioverbindingen van de ene print naar de andere en ook alle leidingen naar de potentiometers op de frontplaat moeten zijn afgeschermd, waarbij de afscherming eenzijdig met aarde wordt verbonden. De behuizing en de geïsoleerde randaarde-contactdozen voor de gloeilampen moeten worden verbonden met de net-randaarde. Terwille van de veiligheid is iedere randaardeleiding verbonden met een gemeenschappelijk steunpunt (en dus geen serieschakeling van de ene contactdoos naar de volgende!)

Treden er in de versterkerinstallatie of in de radio storingen op als gevolg van het aan en uit schakelen van de triacs, dan moeten over de triacs ontstoringscondensatoren C15 worden gesoldeerd.

In bedrijf stellen en afregelen.

Na het inschakelen van de voedingsspanning staan de huisjes van de triacs en dus ook de koelsterren onder spanning! Het instellen van de vier drempelpotmeters P6 kan zonder speciale meetapparatuur gebeuren namelijk als volgt:
het lichtorgel wordt ingeschakeld met aangesloten lampen; alle niveauregelaars (P1 tot en met P5) staan in de nulstand. De trimmpotmeters P6 worden nu zo ingesteld, dat de aangesloten lampen nog net niet oplichten.
Vervolgens wordt het lichtorgel verbonden met de recorderaansluiting van een ingeschakelde versterker of radio. De schuifregelaars P2 tot en met P5 worden nu ongeveer in de middenpositie geplaatst en het totale niveau wordt met P1 geregeld.
De verschillende instellingen van de regelaars op de frontplaat kun je natuurlijk naar eigen fantasie wijzigen. Veel plezier op het volgende feestje.

M. Heysinger en W. Auffermann.

Stuklijst voor de frequentiefilters en de lampbesturingen.

1 print ELO 23
8 transistoren T5, T6: BC108, BC171, BC237 of andere
4 transistoren T7: BC177, BC 178, BC261 of andere
4 triacs, willekeurige typen met een piekspersspanning van 400 V, bijvoorbeeld SC 136 D, TXC 02 A 40, TXC 02
A 50 of A 60.
4 koelsterren
4 diacs ER900, D3202 U of andere
4 rode LED's: 23 LDR 07, LD 41.
4 fotoweerstanden LDR07 of andere
4 miniatuurzekeringen 1 : 3A (langzaam of snel afhankelijk van het triactype) plus printhouders
4 randaarde-contactdozen.

Weerstanden 1/3 watt
4 × 27 ... 270 Ω-R31
4 × 510 Ω-R28
4 × 10 k Ω-R29
4 × 15 k Ω-R26
4 × 27 k Ω-R24
4 × 33 k Ω-R27
4 × 51 k Ω-R30
4 Ω 100 k Ω-R25
4 trimpotmeters 1 M Ω-P6

MKS condensatoren voor de frequentiefilters

C 16	C 17	kanaal
2200 pF	100 pF	4
0,015 μF	4700 pF	3
0,1 μF	0,068 μF	2
5 μF/16 V bipolair	0,22 μF	1

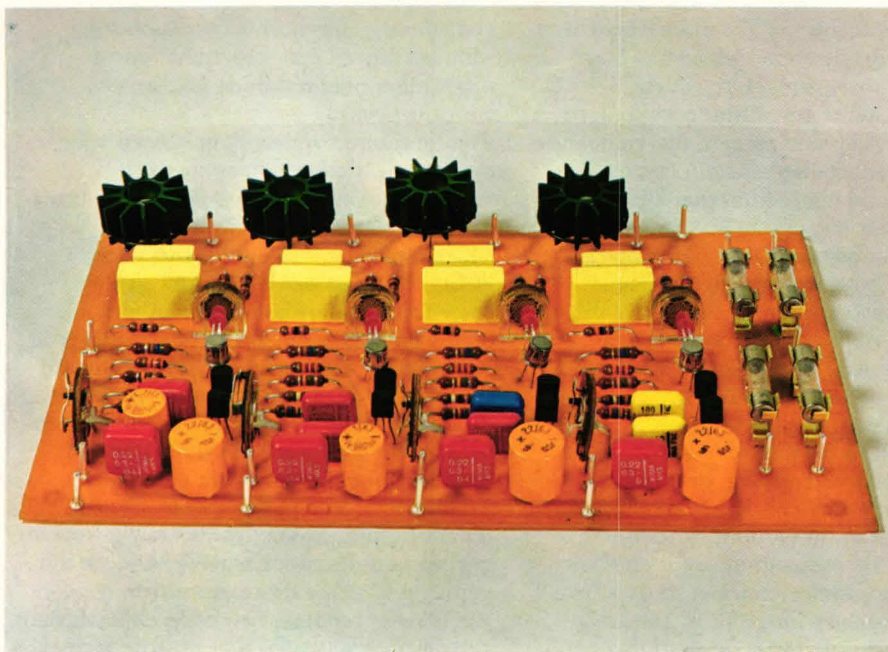
4 × 0,22 μF-C18
4 × 22 nF/630 V-C21 (Wima)
4 × 33 nF/630-C20 (Wima)
4 ontstoorcondensatoren 0,1 μF-C15 (Durolit, 630 V)
4 elco's 22 μF/16 V-C19
1 drieaderig netsnoer
1 passende behuizing

ELO-tjes

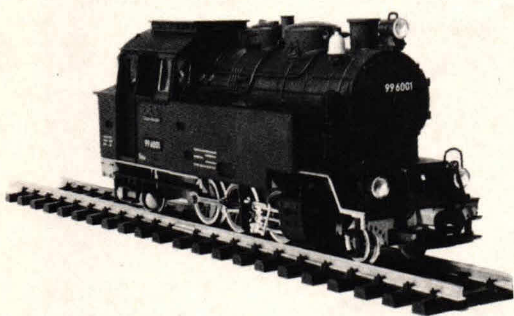
Gratis voor ELO-abonnees. Opgegeven per brief aan redactie ELO, postbus 23, Deventer. Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Aangeboden:
BC603 bredeband ontvanger 21 ... 30 MHz geschikt voor satellietontvangst + ingebouwde voeding + antenne spriet 5,5 lang ƒ 95,–.
F. v.d. Voort, Ooievaarstraat 14, Lisse.

Wegens omstandigheden ter overname: geheel nieuw loopmerk van PE-cassetterecorder of ruilen voor iets anders.
J. Renes, Balsemkruid 45, Rotterdam (010) 212103.



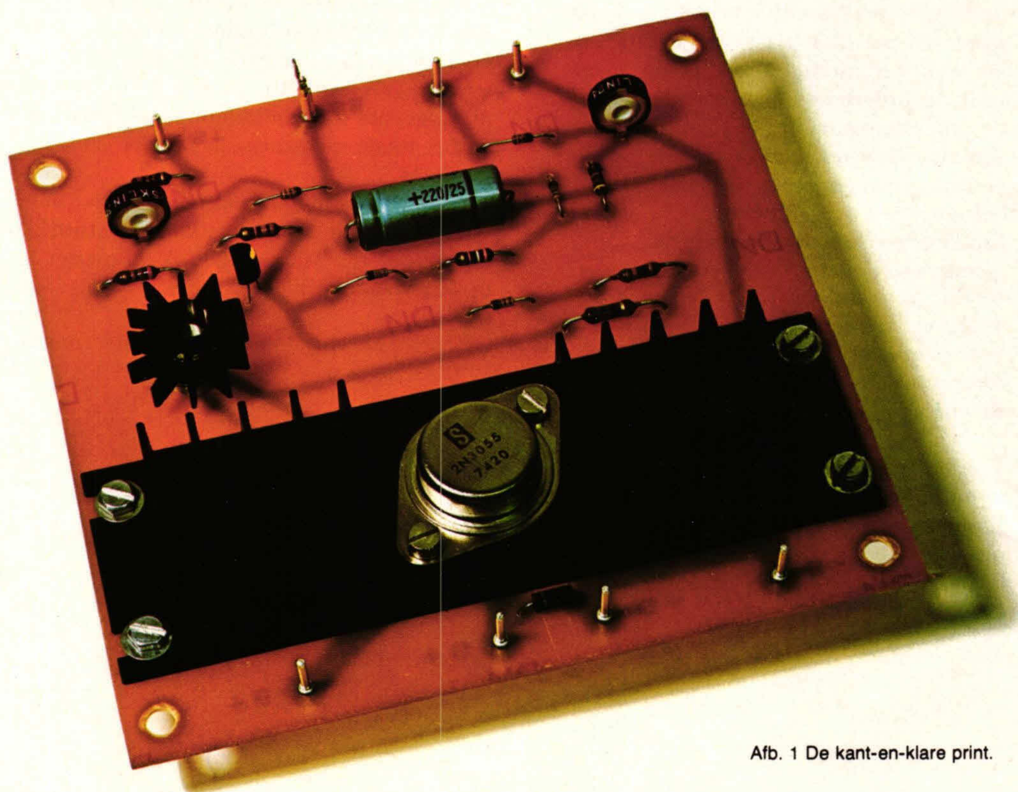
vier frequentiefilters en lampsturingen met triacs (koelsterren) zijn op een print samengebracht. De LED's en de fotoweerstanden in het midden zijn nog niet afgeschermd.



Modelspoorbaan

Besturing net -echt

Geautomatiseerde handelingen bij kleine en grote modelspoorbanen werken vaak plomp. Treinen blijven voor een rood sein abrupt stilstaan. wagons schuiven in elkaar om dan weer terug te schieten. Andere trekken rukkend op, of de wielen van de locomotieven draaien door door te lage wrijving. De schuldige moeten we zoeken in het plotsklapsachtige in- en uitschakelen van de stroom.



Afb. 1 De kant-en-klare print.

Allleen maar op zo'n mannier schijnt automatisering te kunnen worden verwezenlijkt.

Bij grote wisselstroomlocomotieven met hun tandwieloverbrengingen werkt de massa van het draaiende motoranker tenminste nog een beetje mee. Zij rollen, na uitschakelen van de stroom, nog een paar centimeter uit. Maar juist zo absurd gedragen de gelijkstroomlocomotieven zich met hun motoren, waarbij de stator een permanente magneet bevat. Zij blijven abrupt staan, wanneer de stroom wordt onderbroken en hun zelfremmende wormoverbrenging blokkeert de wielen. Bij voldoende wrijving glijden de locomotieven en treinen nog een beetje door, een manier van doen die met "werkelijkheidsgetrouw" niets meer heeft te maken.
Tegen andersluitende meningen in worden desondanks veel juist modeltreinen verkocht omdat ze zo echt lijken en om daarmee de met de feitelijke gang van zaken overeenkomende manier van rijden voor te wenden.

Kleine stroompjes groot effect.

Hier helpt alleen maar een techniek, die ook in het "groot" begint door te zetten: de moderne elektronica. Het prettige is hierbij dat onze banen met spanningen en stromen werken van een grootte waarvoor ook de meest gebruikte halfgeleiders worden vervaardigd. De extra kosten voor speciale elektronische modelspoorbaanschakelingen blijven dan ook niet alleen binnen redelijke grenzen, maar zijn dikwijls genoeg zelfs uitgesproken laag, zoals bijvoorbeeld voor de hierna beschreven snelheidsregeling.

De grondgedachte bij alle modelspoorbaan elektronica is, de trein met een zo laag mogelijk stuurvermogen te rijden. Terwijl voldoende sterke transistoren en andere halfgeleiders ervoor zorgen, dat voldoende sterke motorstromen vloeien, laat hun versterkerwerking toe om met kleine stuurstromen te werken. In plaats van de tot nu toe noodzakelijke grote, zwaar belastbare (en dure) draadgewonden variabele weerstanden zijn nu normale (en goedkope) elektronische bouwstenen toereikend. Afb. 1 laat een elektronische snelheidsregeling ESR zien. Door de drie achter elkaar geschakelde steeds krachtiger transistoren in darlingtonopstelling is zo'n kleine stuurstroom nodig, dat nu de railsspanning met een RC-schakeling automatisch in de tijd kan worden vertraagd. De rijspanning stijgt en daalt dan veel langzamer dan met de klassieke snelheidsregelaar mogelijk is. Dit hangt samen met het feit, dat de spanning aan een condensator slechts langzaam stijgt wanneer hij via een weerstand wordt opgeladen, omdat dan de laadstroom wordt begrensd.
Condensatoren zijn opslagplaatsen voor elektronen, we kunnen ze met een vloeistofvat vergelijken. Ook daarbij duurt het des te langer om hem te vullen, naarmate het straaltje inlopend water kleiner is. Voor het leegmaken geldt hetzelfde: condensatoren geven hun opgeslagen elektronen des te langzamer af naarmate de ontlaadstroom kleiner is. Bij de weerstand-condensatorcombinatie kan de weerstandswaarde gemakkelijk worden veranderd, wanneer men daarvoor een instelweerstand neemt. Via een instelweerstand kan de op- en ontladingstijd praktisch willekeurig worden gekozen en daardoor tegelijkertijd de tijd gedurende welke de zo gestuurde treinen gaandeweg versneld respectievelijk worden vertraagd. Elektronisch gestuurde treinen

trekken daarom automatisch langzaam op en bereiken pas na de vooraf ingestelde versnellingstijd hun volle, met de snelheidsregelaar ingestelde snelheid en ze worden ook langzaam afgeremd om tenslotte langzaam uit te rijden en zachtjes tot stilstand te komen. De schakeling (fig. 2) laat zien, dat de rijregelaar P1 buiten de eigenlijke schakeling is gehouden. Dit heeft een praktische reden. De elektronische schakeling kan op elke willekeurige plek worden ingebouwd, wanneer tenminste op die plaats voldoende koeling mogelijk is, terwijl de rijregelaar gemakkelijk bij de hand moet zijn.

Hoe werkt nu de elektronische snelheidsregelaar eigenlijk?

Vooraf nog een korte opmerking. De beschreven bouwsteen is bedoeld voor de aansluiting op een normaal gelijkstroombedieningspaneel. Deze bestaat uit een transformator met twee secundaire wikkelingen, waarvan de ene de stroom voor de verlichting en de andere na gelijkrichting door een gelijkrichter in een brugschakeling de rijstroom levert. De verlichtingsspanning heeft een vaste waarde, terwijl de rijspanning normaal regelbaar is om de rijsnelheid te beïnvloeden. Bij elektronische besturing is deze functie buiten bedrijf gesteld. Want nu zijn vaste voedingspanningen nodig, in ons geval de grootst mogelijke rijspanning maar die moet nu wel onvoorwaardelijk worden afgevlakt en "gezeefd". Daarom is een 4700 μF elco (elektrolytische condensator) over de aansluitklemmen van het rijstroomapparaat aangebracht. Hoe hoog de aan de rails liggende rijspanning uiteindelijk zal zijn, wordt met de hand aan de rijregelaar P1 ingesteld. Tengevolge van de stuurspanningsbehoefte van de drie emittervolgers is de railspanning afhankelijk van de rijstroom ongeveer 2 tot 3 volt lager; daarom is het instelbereik van P1 met een weerstand van 220 Ω begrensd. Beslissend is echter, dat de 220 μF condensator via de twee vaste weerstanden van 1 kΩ en 2,7 kΩ alsook via de 22 kΩ instelweerstand bij iedere nieuwe instelling van de rijregelaar langzaam op- of ontladen wordt zodat de railsspanning eveneens slechts langzaam verandert. Hoe langzaam hangt af van de stand van P2.

Aan de stuuringang S_t van de elektronische snelheidsregelaar liggen nog twee schakelaars. Normaal worden zij niet gebruikt, maar zij maken automatische sturing mogelijk, wanneer men ze door bijvoorbeeld relais-contacten vervangt, die met seinen kunnen worden verbonden. Openen we schakelaar S1 of sluiten we schakelaar S2 dan wordt de aansluitspanning S_t nul en de zo bestuurde trein stopt langzaam. Hij trekt even langzaam weer op, wanneer de tevoren bediende schakelaar wordt teruggezet. Men kan zelfs nog verder gaan en parallel aan S1 of in serie met S2 een instelweerstand van 4,7 kΩ aanbrengen. Dan loopt de stuurspanning niet tot nul terug, maar slechts tot op een met een regelweerstand ingestelde waarde en de trein loopt vertraagd verder (langzaam rijden, bijvoorbeeld wegens werk in uitvoering of iets dergelijks).
Schakelaar S3 dient als elektronische beveiliging in plaats van een overbelastingsveiligheid. Daarover zal later in ELO een en ander worden verteld. Wordt S3 gesloten dan ontlaadt de 220 μF elco zich snel via de 270Ω weerstand en de diode 1N914. Dan staat de trein met een schok stil en wordt stroomloos. Deze aansluitende voorziening noemen we dan ook veiligheidsschakelaar (VS). Een andere beveiliging vormt de serieschakeling van de 1 kΩ weerstand en de diode tussen de aansluiting + R (plusrail) en de basis van de eerste transistor. Wanneer namelijk bij een op nul staande sturingsaansluiting door een over een scheidingsplaats rijdende trein positieve spanning op + R komt, zonder de transistoren in sperrichting worden overbelast. De serieschakeling zorgt er nu voor, dat de gehele darlingtonopstelling een positieve voorspanning heeft, zodat de toelaatbare sperspanning binnen de perken blijft.

De tussen rails en omschakelaar liggende autolamp (12 V, 10 W) moet de op zich sterk overbelastbare transistoren bij kortsluitingen extra beveiligen. De lamp licht dan op en begrenst de kortsluitstroom. Hetzelfde doet ook de strooiveldtransformator in het voorgeschakelde rijstroomregelapparaat, zodat de kortsluitstroom ongevaarlijk blijft en de bimetaalschakelaar in het rijstroomapparaat aanspreekt. De omschakelaar is voor het omkeren van de rijrichting nodig.

Omdat met afgevlakte gelijkstroom aangedreven locomotieven slecht optrekken is nog in een oprijhulpschakelaar voorzien. Deze wordt op de verlichtingswikkeling van het rijstroomregelapparaat aangesloten en vormt uit de wisselspanning door enkelvoudige gelijkrichting 50 Hz halvegolfimpulsen. Hun grootte is met P3 in te stellen. De halvegolfimpulsen worden via de 470Ω weerstand, de weerstand van 39 kΩ en een diode 1N914 bij de stuurspanning opgesteld, die dan eruit ziet als fig. 3 toont. Zij zorgen ervoor, dat de daarmee gestuurde trein feilloos optrekt en gelijkmatig verder loopt. P3 wordt bij op nul staande P1 zo afgeregeld, dat de trein nog net niet rijdt. Deze hulpschakeling is via een tweede diode met de veiligheidsschakelaar V S verbonden, zodat bij gesloten schakelaar S 3 ook de 50 Hz halvegolfimpulsen worden onderdrukt.

Als laatste schakelingsonderdeel blijft nog de diode tussen de aansluitpunten + R en R over. Deze diode voert stoorpiekspanningen, die bij het modelspoorweg bedrijf onvermijdelijk zijn, van de transistoren weg.

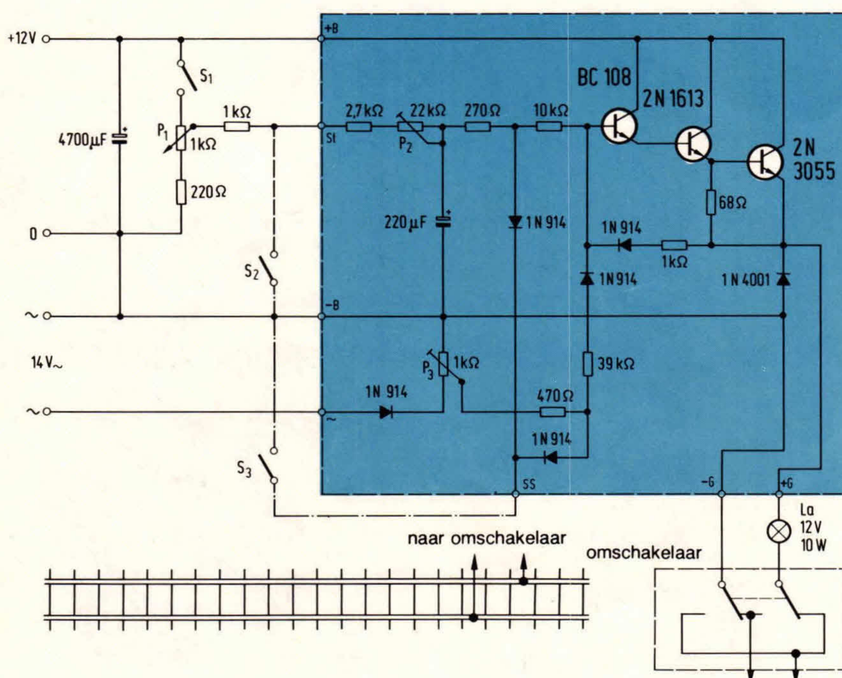


Fig. 2 Schakeling voor de elektronische snelheidsregeling. De voeding geschiedt vanuit een normaal bedieningspaneel. De aangegeven spanningen zijn slechts richtwaarden.

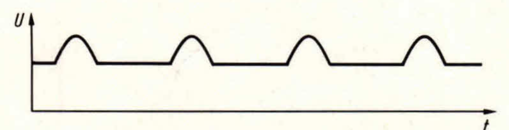


Fig. 3 Treinen rijden soepeler op met over gelijkspanning heenliggende 50 Hz halvegolfimpulsen.

Een enkel woord nog over de koeling: omdat bij lage gelijkspanning en hoge motorstroom onder bepaalde omstandigheden aanzienlijke verliezen optreden, die in warmte worden omgezet, vooral bij de 2N3055, is voldoende koeling onontkombaar. Nu is het een voordeel, dat

de collectoren van de 2N1613 en van de 2N3055 op gelijke potentiaal liggen. Zij kunnen daarom zonder isolatie op hetzelfde koellichaam worden gemonteerd. Maar dan moet het koellichaam zo worden opgesteld, dat er op geen enkele manier contact kan worden gemaakt met een niet geisoleerd onderdeel, ook niet met een ongeisoleerde verbindingsdraad. De print en het montageplan laat fig. 4 zien.

W. Knobloch

Onderdelenlijst "Besturing net-echt"

1 print ELO 10
1 vermogentransistor 2N3055
1 transistor 2N1613, BC 141 of BC340
1 transistor BC108, BC109, BC173 of BC174.
5 dioden 1N914, 1N446 of 1N4448.
1 diode 1N4001 o.a.
1 koelplaat voor de 2N3055, formaat als in fig. 5
1 koelster voor 2N1613
1 autolamp 12V/10W
1 dubbelpolige omschakelaar
3 enkelpolige aan/uitschakelaars S1, S2, S3.
1 potentiometer 1 kΩ/0,25W lineair
1 trimpotentiometer 22 kΩ (25 kΩ)
1 trimpotentiometer 1 kΩ

Weerstanden

1 × 68 Ω	2 × 1 kΩ
1 × 220 Ω	1 × 2,7 kΩ
1 × 270 Ω	1 × 10 kΩ
1 × 470 Ω	1 × 39 kΩ

Condensatoren

1 elco 220 µF/25V
1 elco 4700 µF/25V

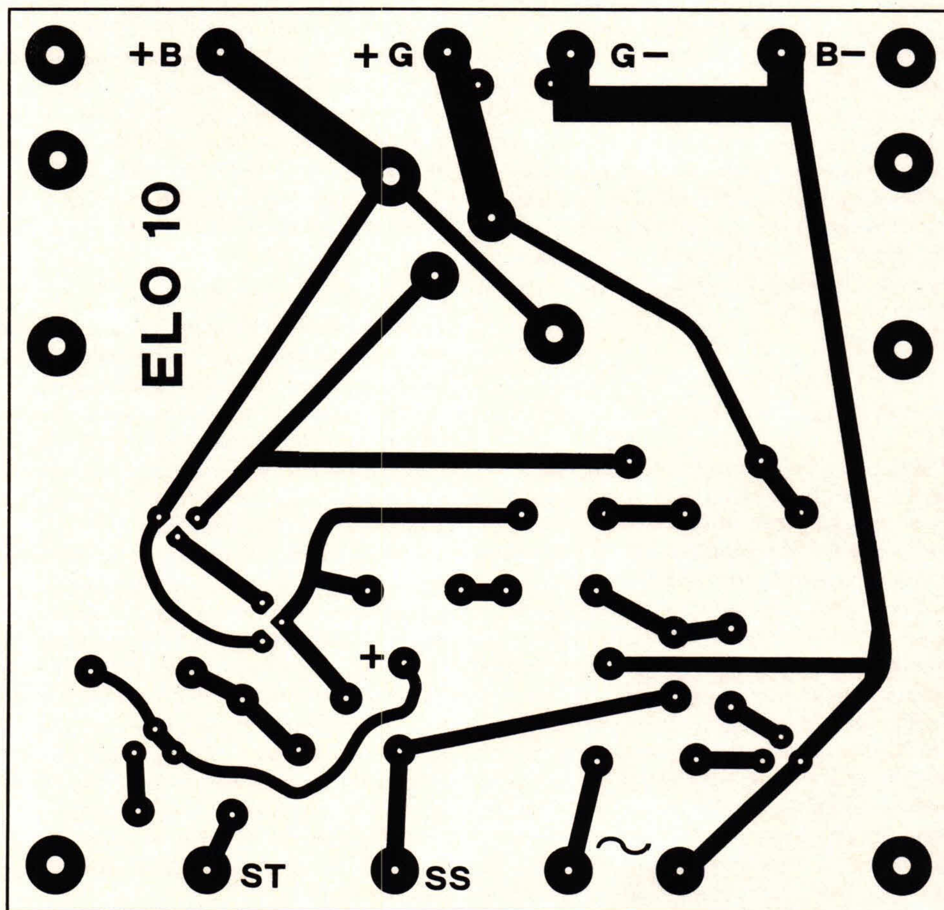


Fig. 4 Print met montageplan

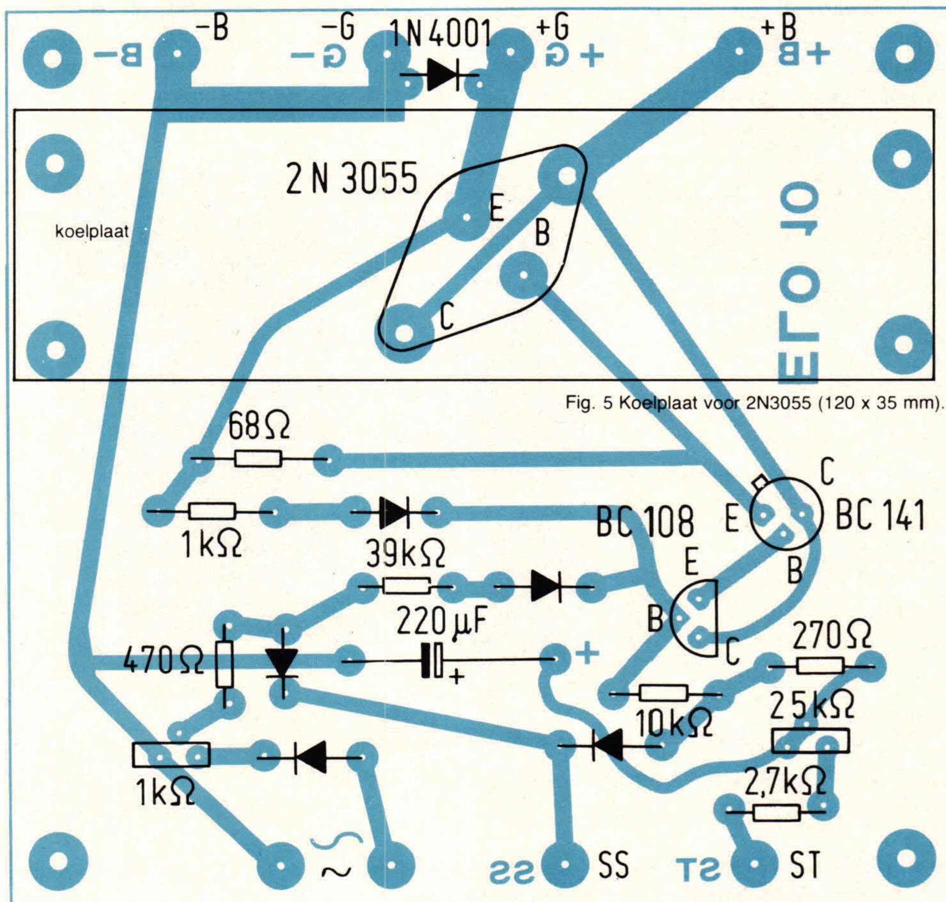


Fig. 5 Koelplaat voor 2N3055 (120 x 35 mm).

Alles over het onderhoud van grammofoonplaten.

Het lijkt nog steeds een wonder, dat in de microscopisch fijne groefjes van een grammofoonplaat alle geluidstrillingen van een orkest praktisch natuurgetrouw liggen opgeslagen. De laatste jaren worden versterkers, toonafnemers en grammofoonplaten steeds beter; origineel en kopie, via uitgebreide stereo-installaties weergegeven zijn bijna nauwelijks te onderscheiden.
Het onderhoud van grammofoonplaten beperkte zich vroeger, toen het gewicht van de toonafnemer veel groter was en de structuur van het platenmateriaal korrelig, meestal slechts tot het reinigen met een doek. Maar met de toenemende perfectionering van het weergeefsysteem werden ook andere eisen gesteld aan het onderhoud van de platen.

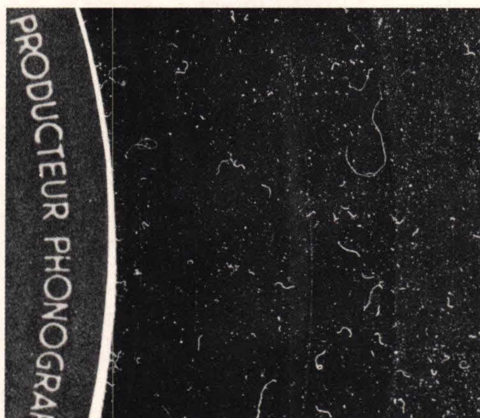
Het plezier, dat we van een grammofoonplaat kunnen hebben hangt natuurlijk allereerst af van de muzikale inhoud. Maar al gauw kan dit genot door geknister, gekraak en geruis een knak krijgen. En bij stereoweergave zijn deze geruisen al heel vervelend, omdat ze zich ongelijk over de twee kanalen verdelen. De eerste aandacht gaat dan al niet meer naar de muziek uit, maar men wacht de volgende kraak of knetterserie af.

Oorzaken van de storende ruis

Het haalt nauwelijks iets uit om stoffige platen alleen maar met een niet pluizende doek schoon te maken. Want men bereikt slechts het oppervlak en verdeelt uiteindelijk de ongerechtigheden over de plaat. In de fijne groefjes en aan de rand en op de bodem daarvan is nog genoeg stof verzameld om een weergave met geknister en geruis te krijgen (afb. 1). Dit stof zet zich heel sterk af in de groeven (hogere geluidstrillingen). En het gevolg is, dat het lichtgewichtaftastmechanisme (pickup) niet meer accuraat door de stoffige groefjes kan worden geleid. Het resultaat is een vervormde weergave. Daarbij wordt een deel van het stof door de aftastnaald gepakt, verder getransporteerd en op een andere plaats gedeponeerd of het blijft hangen aan de aftaster. Maar niet alleen stof is de bron van geknisper en geknetter, ook vingerafdrukken op het oppervlak. Zij laten huidvet en andere restjes achter, die na korte tijd op het oppervlak en aan de randen van de groefjes samenpakken. Ook elektrostatische lading is een bron van storende bijgeluiden wanneer ze via de aftaster naar de toonarm worden gevoerd. Gekraste oppervlakken, die wel heel bijzonder sterk en naar gekraak geven (afb. 2) ontstaan door onoordeelkundig opbergen. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer grammofoonplaten zonder een behoorlijke hoes zo op elkaar worden gelegd.



Schoonmaken van de plaat met een zacht borsteltje en onthard water.



Afb. 1 Oppervlak en groeven van een grammofoonplaat met veel stof.



Afb. 2 Gekrast grammofoonplaatoppervlak.

Hoe komt het stof op de grammofoonplaat?

Door wrijving onder droge omstandigheden, – bijvoorbeeld door wrijven met een droge doek, of bij het uitnemen uit de hoes, bijzonder uit een

plastic hoes – worden kleine vaste deeltjes uit de omgeving aangetrokken. Allerlei stofdeeltjes, maar ook andere in de lucht zwevende verontreinigingen zetten zich af op het onbeschermde oppervlak van de plaat.
De wrijving kan namelijk de toestand waarin de moleculen van het materiaal, waarvan de plaat is gemaakt, zo veranderen, dat op het hele plaatoppervlak een zwak elektrostatisch krachtveld ontstaat, waardoor allerlei luchtverontreinigingen als het ware worden "aangezogen".
Ook de rubberplaat op het plateau van de draaitafel is een stofdrager van jewelste, wanneer het apparaat niet met een deksel is afgesloten. Na enige tijd zet zich ook stof binnenin de platenhoes af en zo ontstaat er een kringloop: stof in de lucht, elektrostatische oplading, stof op het plateau en in de hoes.

Hulpmiddelen voor het onderhoud van grammofoonplaten.

Voordat we op de afzonderlijke platenreinigers ingaan, eerst nog iets over het onderhoud van de aftastnaald. Heel vaak laat men de vakhandel de aftastnaald nakijken, omdat hij de oorzaak is van een vervormde weergave. En dan blijkt onder het microscoop maar al te dikwijls, dat de naald sterk is verontreinigd. De hulpmiddelen voor het onderhoud van grammofoonplaten kan men in twee hoofdgroepen verdelen: hulpmiddelen, die men met de hand losjes over de draaiende plaat voert en de middelen, die tijdens het afspelen met behulp van een aparte arm over de plaat worden geleid.

Schoonmaken vóór het afspelen.

Grammofoonplatendoekjes, die al met een beetje meer of minder antistatisch middel zijn bevochtigd, hebben voor de moderne grammofoonplatenverzorging niet zoveel betekenis meer. Bij het afvegen "smeert" men het antistatische middel over het plaatoppervlak uit waarna het naar de groefjes verhuist. Bovendien maakt men slechts het oppervlak schoon met deze doekjes en niet de vaak veel sterker verontreinigde groeven. Hele fijne pluche borsteltjes, rond of plat, hebben bewezen groefdiep, grondiger te kunnen reinigen. Zij worden met zachte hand, lichtjes drukkend over de langzaam draaiende grammofoonplaat gehouden. De niet dure "Parostatik Disc Preener" (Thorens) is voor dit doel heel geschikt. Omdat hij cilindervormig is, kan men hem in de loop van een paar plaatomwentelingen ook nog om zijn lengteas draaien, zodat alle opgenomen stof niet opnieuw in de groef terechtkomt (afb. 3). In het binnenste van dit hulpmiddel zit een "pit" die van tijd tot tijd met water kan worden doordrenkt. Het van deze pit uitgaande vocht trekt in de pluche en vormt op die manier een fijn vochtfilmpje. De daardoor ontstane vochtigheidsgraad voorkomt binnen zekere grenzen het ontstaan van elektrostatische lading op het plaatoppervlak.
Speciaal voor een heel subtiele reiniging van nieuwe platen werd de "Decca – Record – Brush" ontwikkeld. Hij bestaat uit millioenen vezeltjes, zo dun, dat er enige honderden tegelijkertijd in de groef passen, (afb. 4). De vezeltjes zijn elektrisch geleidend en nemen een deel van de elektrostatische lading weg. Ook deze microfijne borsteltjes worden over de draaiende plaat geleid en na een paar omwentelingen is ook het fijnste stof in het borsteltje opgenomen. Daarna wordt langs een speciaal randje het opgenomen stof weer afgeveegd.
Een heel slim platenreinigingsmiddel is ook de nylonborstel van EARC met ingebouwd antistatisch pistool (Audio Supply).



Afb. 3 De "Disc-Preener" wordt over de draaiende grammofoonplaat gestreken.



Afb. 4 De "Decca Record Bruch dringt tot op de bodem in de groef.

Aftastnaalden worden te weinig verzorgd.
Bij het huidige geringe gewicht kan de hele toonarm als het ware uit de groef worden getild. Wat dat voor het weergeven betekent, laat zich raden. Is de plaat stoffig en vuil, dan wordt ook de aftastnaald stoffig en vuil. De naalddreiniger (Stylus Cleaner, Thorens) is een belangrijk hulpmiddel voor grammofoonplatenverzorging. Hij zou in beginsel na het afspelen van een paar kanten al moeten worden gebruikt. Een stukje pluche, dat aan een plexiglashoudertje is bevestigd, wordt een paar keer van achteren naar voren langs de naald gestreken (steeds in de richting, waarin de grammofoonplaat draait). Wanneer de aftastnaald moeilijk toegankelijk is, is het aan te raden, de hele toonopnemer eraf te nemen, voordat men de naald eventueel verbuigt.



Afb. 5 De "Dust-Bug" vangt de stof op tijdens het afspelen.

Schoonmaken tijdens het afspelen
De sinds een paar jaar bekende "Dust-Bug" glijdt over de grammofoonplaat als de toonarm zelf. Achter een fijn nylonpenseel is een walsvormige, draaibare plucherol aangebracht, die het stof opneemt met een antistaticum bevochtigd, is de stofopname nog beter (afb. 5). De "Dust-Bug" is in hoogte instelbaar en kan met een rubberzuignapje op een geschikte plaats op het chassis van de platenspeler worden opgesteld. Bij gebruik van de "Dust-Bug" bij sterk bevuilde en tevoren nog niet behandelde grammofoonplaten dreigt het gevaar van overbelasting. We moeten hem dan ook als een extra beschouwen, bijzonder bij niet afgesloten afspeelapparatuur. De plaat wordt van te voren, zoals bij de Disc-Preener (afb. 3) beschreven, schoongemaakt en het stof, dat zich gedurende het afspelen opnieuw op de plaat afzet, wordt door de Dust-Bug weggenomen. De combinatie van verzorging met de hand en met de "meeloper" is ook bijzonder effectief. (Thorens, onderhoudsgarnituur: Disc-Preener, Dust-Bug en naalddreiniger, afb. 6).
De firma Lenco biedt sinds jaren het natafspeelapparaat Lencoclean aan. Een verbeterde vloeistof, Lencoclean Super Tonic (mengsel van gedestilleerd water en alcohol). Laat nauwelijks resten op het plaatoppervlak achter na het afspelen. Een gemakkelijk waterdoorlatende fijne borstel, wordt met een arm, waarin de vloeistof is opgeslagen, over de plaat door de groeven geleid; daarbij wordt dat deel van de plaat, dat op dat moment wordt afgespeeld bevochtigd (afb. 7). Het stof op het oppervlak van de plaat wordt daarbij verwijderd en zet zich op de borstel af, die dikwijls moet worden schoongemaakt. Elektrostatische lading wordt verhinderd. Het is heel belangrijk bij zeer droge, centraal verwarmde ruimten in de winter. Bovendien aldus Lenco wordt de wrijving tussen aftastnaald en toongroef laag gehouden, zodat de slijtage van naald en plaat ook laag blijft. Bij natafspelen zou men met nieuwe platen moeten beginnen, want oudere platen vertonen al meer residuen op het oppervlak en in de groefjes, die ook Lencoclean niet kan verwijderen. In ieder geval moeten de platen ook bij natafspelen met de reeds vermelde borsteltjes stofvrij worden gemaakt. (Disc-Preener, Record-Brush). De nat afgespeelde platen worden pas na volledig drogen in de hoes teruggedaan. Wie dat te lang duurt, droogt de grammofoonplaat met een niet pluizend papierdoekje af.



Afb. 6 Onderhoudsgarnituur voor grammofoonplaat en aftastnaald.

De vloeistoffen met goede droogeigenschappen en met de minste residuen zijn momenteel in volgorde: Quadro-Drest, Lencoclean Super Tonic en HiFi-clean. Zouden grammofoonplaten na langere tijd natafspelen en later weer droog afspelen knisteren, omdat zich toch nog weer fijn stof in de groef heeft afgezet, dan moet de plaat zoals verderop beschreven worden gewassen.
De Discostat neemt elektrostatische lading weg en maakt de plaat schoon tijdens het afspelen. Een heel fijn, heel soepel penseel



Afb. 7 Lencoclean "L" bevochtigt het oppervlak van de grammofoonplaat met een speciale vloeistof.

van koperharen aan het eind van een arm ligt vlak op het plaatoppervlak en leidt de elektrostatische lading af naar massa (bijvoorbeeld randaarde van de wandcontactdoos). Daarachter vangt een draaiende ronde borstel ook nog het stof van de grammofoonplaat op (afb. 8). Wanneer men platen niet nat wil afspelen en toch het, bijzonder in droge ruimten, door elektrostatische lading veroorzaakt geknetter en gespetter zou willen voorkomen, vindt bij de Discostat veel baat. De weergave is storingsvrij, vooropgezet, dat men een stofvrije plaat afspeelt. Voor de extra borstel, geldt hetzelfde als voor de "Dust-Bug": het oppervlak van de plaat wordt gereinigd niet de bodem van de groef. Daarom moet ook in dit geval de draaiende plaat van te voren met de bovenbedoelde borstel worden schoongemaakt. Tot de complete Discostat-Grammofoonplaten-onderhoudset hoort ook nog een doekje, waarmee men de plaat uit de hoes neemt, zonder daarbij de plaat elektrostatisch op te laden, een flesje naalddreiniger met penseel.

Nu wassen we de grammofoonplaat
Wanneer de tot nu toe beschreven reinigingsmethoden, die voornamelijk van

toepassing zijn op nieuwere platen, onvoldoende zijn voor oudere sterk bevuilde platen dan kan men zijn platen een wasbeurt laten geven bij de platenzaken die er een professionele platenwasmachine op nahouden; maar ook kunnen we de platen zelf wassen (Etiketten laten niet los). Men gebruikt daarvoor een vlakke schaal gevuld met ongeveer drie liter water van 30°C tot 40°C, waaraan men een beetje waterontharder (van een fotochemicaliënzaak) toevoegt. In kringen wordt de plaat volgens het verloop van de groeven met een fijne borstel (bijv. Decca-Record-Brush) schoongemaakt.



Afb. 8 De Discoset voert de elektrostatische lading via een koperharenpenseel naar massa af.

Daarbij houdt men de plaat, slechts met één hand tussen etiket en rand (zo wordt de plaat trouwens ook uit de hoes genomen) zonder de groefjes aan te raken. Daarna wordt de plaat in ieder geval met gedestilleerd water (nog beter is dubbel gedestilleerd water) afgespoeld, om kalkresten te verwijderen. Met een van tevoren uitgespreide, pluisvrije doek (bijv. een linnen servet) wordt de plaat aan beide kanten gedroogd en tenslotte nog eens, zoals beschreven, bijv. met de Disc-Preener volledig drooggemaakt, zodat er geen vocht in de groeven achterblijft. Nu steken we de plaat weer terug in een stofvrije hoes, anders zou al ons werk voor niets zijn geweest.
Inmiddels is er ook een platenwasmachine voor de serieuze platenliefhebber op de markt verschenen, de Disco-Antistat, die met vloeistof en platenrekje *f* 79,– kost.

Hoe bewaart men grammofoonplaten

In principe moeten grammofoonplaten in een afgesloten rek, rechtopstaand worden bewaard. Tien tot de twaalf platen moeten naast elkaar staan en met behulp van boeken of vierkante kartonen worden ondersteund, zo, dat er een kleine druk op wordt uitgeoefend. In de handel verkrijgbare rekken (LP-sets) met vier loodrechte vakken, voor 50 grammofoonplaten elk, hebben zich in de praktijk goed bewezen (afb. 9). Platen die liggen opgestapeld trekken heel erg, wanneer platen van verschillende grootte op elkaar liggen.
Grammofoonplatenonderhoud is omslachtig, wanneer we er jarenlang niets aan hebben gedaan. Daarom loont het de kleine moeite om regelmatig en daarom minder omslachtig de platen te verzorgen, zodat het storingsvrij luistergenot gedurende langere tijd onbedorven blijft.

M. Heysinger.



Afb. 9 Juiste manier van opbergen van grammofoonplaten in de "LP-Set"

Boekbespreking

Schaap J.
De kortegolf-amateur
Uitg.: Kluwer technische boeken, Deventer, 1976.
175 p. (14,5 x 21,5 cm),
162 fig. Prijs: *f* 24,50.
(3de druk).

Niveau: beginnende kortegolf-amateurs.

Eenvoudige inleidende tekst voor de radioamateur die meer wil weten waaruit het kortegolf amateurisme bestaat en wat er zoal nodig is om het in de praktijk om te zetten.
Na te hebben verteld over de geschiedenis van de radio in het algemeen en het amateurisme in het bijzonder, geeft de auteur een overzicht van onderdelen, ontvangers, zenders, meetapparatuur, inrichting van een amateurstation, de praktijk van het zenden. Verder volgen nog enkele hoofdstukken over o.a. de frequentiebanden, afkortingen, morsecode, adressen, enz., allemaal nuttige gegevens die de wouldbe amateur op de goede weg moeten helpen.
Het boek werd aangepast aan de (nieuwere) halfgeleidertechnieken. De behandelde materie werd tevens geschikt gemaakt om als voorbereiding te dienen tot het behalen van een aspirantenmachtiging die sedert 1975 in Nederland werd uitgevoerd.
Uitermate simpele en oppervlakkige teksen.

H.S.

WIST JE,

dat een transistor met een relais, een diode als "oppas" nodig heeft? Nee? Dan zullen we dat eens even vertellen.

Volgens de schakeling in figuur 1 wordt transistor T als een "op afstand bediende schakelaar" met schakelaar S bediend. Dit is niets nieuws. Is schakelaar S geopend, dan vloeit er door de weerstand van 10 k Ω een basisstroom die het emitter-collector traject in geleiding brengt waardoor punt B van het relais aan aarde komt te liggen. Is de voedingspanning 20 V, dan komt over het relais een werkspanning van ca. 19 V te staan; de ontbrekende 1 V staat over het emitter-collector traject – om te kunnen werken heeft de transistor tenslotte ook wat spanning nodig. Wordt schakelaar S nu gesloten, dan komt de basis over de weerstand van 1 k Ω aan de emitter te liggen. In dit geval loopt er geen collectorstroom; de transistor is afgeknepen. Hieruit zien we dat de transistor met een relais aan twee schakeltoestanden voldoende heeft. Transistor "AAN" = veel stroom door het relais, een transistor "UIT" = geen stroom door het relais.
Nu rijst natuurlijk de vraag waarom zo ingewikkeld – is het niet mogelijk het relais zonder tussenopkomst van de transistor

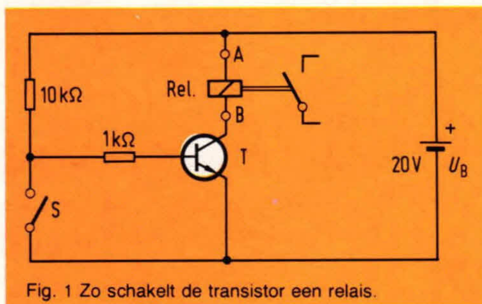


Fig. 1 Zo schakelt de transistor een relais.

door schakelaar S te laten schakelen? Natuurlijk, dat wordt in de elektronica ook heel vaak gedaan. Heel vaak echter ontstaan er in elektronische schakelingen zeer kleine stromen en spanningen die een relais moeten laten "aanspreken" – en dan gaat het niet meer zonder transistorversterker waarbij een kleine stuurstroom in de basis een grote collectorstroom voor het relais levert. Denk maar eens aan een op afstand bestuurd modelvliegtuig. Daarbij gaat het draadloos en worden met minimaal kleine spanningen schakelopdrachten uitgevoerd, bijvoorbeeld het inschakelen van de stuurmotor. Het zal duidelijk zijn dat we bij afstandbesturing de "schakelaar aan een draadje" maar moeten vergeten. Willen transistor en relais elkaar goed verdragen, dan is een kleine beschermdiode nodig. Om dit te begrijpen moeten we de achtergronden van hetgeen er plaats vindt verklaren.
Fig. 1 tekenen we nu wat anders; als fig. 2. Veel is er nog niet veranderd. Alleen het realais is nu zo getekend als het zich in de schakeling ook werkelijk gedraagt – namelijk als zelfinductie. En dat wisten we

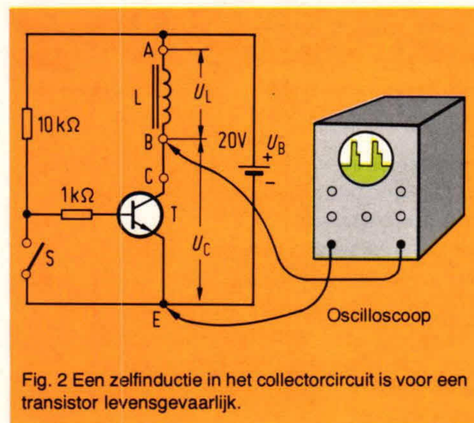


Fig. 2 Een zelfinductie in het collectorcircuit is voor een transistor levensgevaarlijk.

al: zelfinductie, stroom en schakelaar leveren een hoge spanning. Een voorbeeld: bobine, onderbrekercontact en de accu van onze auto. Daarbij komt dan nog dat deze hoogspanning zich in serie met de accuspanning ontwikkelt. Hierdoor komt aan de collector de som van batterijspanning en hoogspanning te staan; bijvoorbeeld 110 V (fig. 3).
Waar komt nu die hoogspanning vandaan? Is de transistor in geleiding, dan ontstaat als gevolg van de collectorstroom door de relaisspoel een magnetisch veld dat het

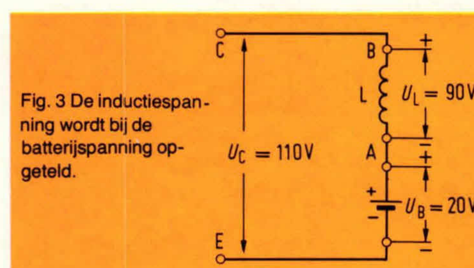


Fig. 3 De inductiespanning wordt bij de batterijspanning opgeteld.

relais nodig heeft om de contacten te bedienen. Wordt de transistor nu uitgeschakeld, dan wordt er geen stroom meer geleverd om het magnetische veld in stand te houden – het wordt aan zichzelf overgelaten. En zoals dat dan zo vaak het geval is zakt dan alles in elkaar. Ook hier waarbij door de zeer snel optredende verandering (verdwijnen) van het magnetische veld een spanning – de hierboven aangehaalde "hoogspanning" (inductiespanning) – ontstaat. En voor een transistor is eigenlijk elke spanning die groter is dan hij maximaal kan verdragen al hoogspanning.
In figuur 4 kunnen we dat op de oscilloscoop zien. Het begint hier met een spanning van 1 V, iets boven de onderste lijn van het meetraster. Met deze spanning is de collectorspanning bedoeld, de spanning dus tussen emitter en collector

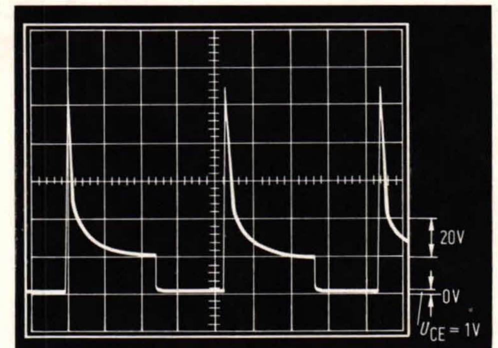


Fig. 4 De transistor schakelt uit; op hetzelfde moment neemt de collectorspanning tot ver boven de batterijspanning toe.

waarover ook de oscilloscoop werd aangesloten. De transistor is met een U_{CE} van ca. 1 V in "geleiding". Bij de in figuur 4 geschetste instelling van de oscilloscoop van 20 V per hokje (vertikaal) kunnen we zelfs nog onderscheiden dat de collectorspanning van de transistor in geleiding 1 V bedraagt. En nu komt het. Wordt de transistor na het eerste hokje in horizontale richting, ingeschakeld dan zou de spanning over de collector 20 V moeten bedragen, even groot dus als de batterijspanning. Dat is echter niet het geval zoals we zien. De spanning neemt daarentegen zeer sterk toe en bereikt in ons voorbeeld een topwaarde

van $U_B + U_L = 110$ V om daarna weer langzaam tot de waarde van de batterijspanning af te nemen. Meestal is een dergelijk gebeuren al voldoende om de meeste transitoren "om zeep te brengen", die volgens hun technische gegevens niet tegen een dergelijke hoge spanning aan de collector bestand zijn. De transitor reageert zoals figuur 5 laat zien; met een collector-emitter doorslag. Een wraakaktie die elke transitor doorgaans bij de hand heeft als er een te hoge spanning op wordt aangelegd. In figuur 5 kan men dit onderscheiden doordat vanaf een bepaalde collectorspanning de collectorstroom plotseling en zonder dat de sturende basisstroom wordt veranderd, toeneemt. Zonder stroombegrenzing heeft dit de onmiddellijke vernieling van de transistor tot gevolg. Uit figuur 5 blijkt verder dat de spanningsdoorslag bij hogere collectorstromen – in totaal zijn 7 collectorstromen met tussenstappen van 2 mA uitgeschreven – weliswaar niet zo plotseling, maar helaas wel eerder optreedt. Figuur 6 laat zien hoe de transistor het graag zou hebben. De collectorspanning zo kiezen dat het doorslaggebied niet wordt bereikt!
Hoe kunnen we dit nu realiseren als een relaisspoel niet kan worden uitgeschakeld zonder hoge spanningen op te wekken?

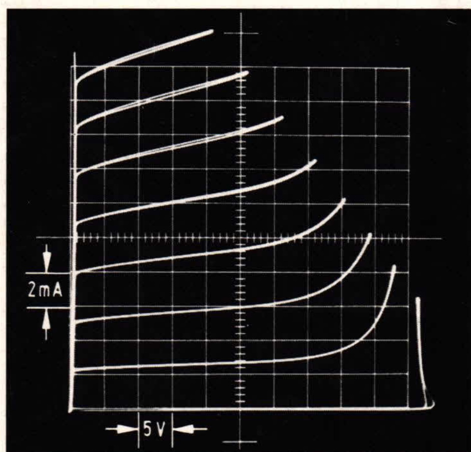


Fig. 5 Vanaf een bepaalde collectorspanning neemt de collectorstroom plotseling sterk toe; de basisstroom blijft onveranderd.

Heel eenvoudig we zetten als in figuur 7 is geschetst, parallel aan de transistor een beveiligingsdiode. Deze moet overigens wel met de juiste polariteit worden aangesloten. De werking van het relais mag in ingeschakelde toestand niet worden beinvloed, maar wel moet het tijdens het uitschakelen de daarbij opgewekte hoogspanning vernietigen.
De juiste polariteit bij een NPN-transitor is geschetst in figuur 7. Bij een PNP-transistor keren we de diode eenvoudig om. Wil nu de spanning over de relaisspoel (zelfinductie) bij het uitschakelen, aan punt A plotseling sterker positief worden ten opzichte van punt B (figuur 4), dan laat de diode onmiddellijk merken dat hij er ook nog is. De diode komt in geleiding zodra de spanning aan de anode groter wordt dan ca. 0,5 V (voor een siliciumdiode). Bij een siliciumdiode in geleiding staat tussen kathode en anode

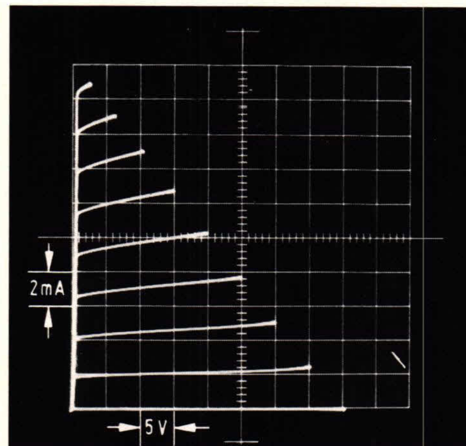


Fig. 6 Karakteristiekenschaar met de juiste collector-spanning.

niet meer dan ca. 0,6 V. En dit is ook hier zo. De diode vernietigt de schadelijke inductiespanning.
Vergelijken we nu figuur 8 met figuur 4, dan wordt alles duidelijk. In uitgeschakelde toestand stijgt de collectorspanning niet boven de 20 V voedingspanning uit – of toch wel? Kijken we heel nauwkeurig, dan zien we dat de spanning iets boven de meetrasterlijn voor +20 V ligt. En dat is goed want bij de batterijspanning moet nog

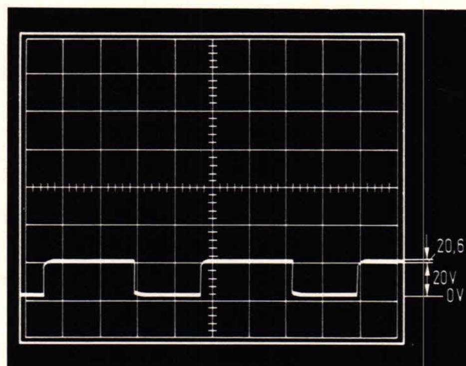


Fig. 7 De eventuele inductiespanning wordt door de diode begrensd. De transistor is veilig.

de 0,6 V diodespanning worden opgeteld die er van de inductiespanning is overgebleven; samen dus 20,6 V. Dit is weer een van die kleinigheden waaruit zich zo veel zaken in de elektronica laten verklaren.

D. Nührmann

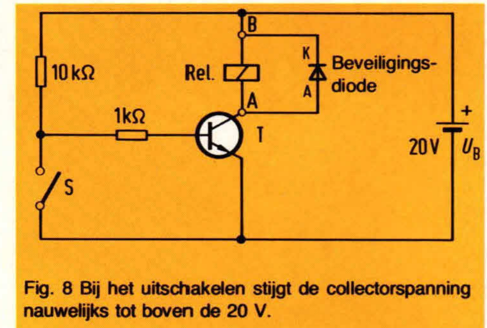
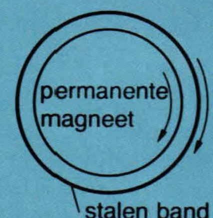


Fig. 8 Bij het uitschakelen stijgt de collectorspanning nauwelijks tot boven de 20 V.

????

Wat is een hysteresis-koppeling?

Hysteresis-koppelingen worden bijvoorbeeld toegepast in het aandrijfmechanisme van een cassetterecoder. De mechanische wrijvingskoppeling wordt de laatste tijd door een magnetische koppeling vervangen. Het principe van deze koppeling is als volgt: een draaiende permanente magneet trekt een cirkelvormige stalen band met zich mee en brengt daarbij een bepaalde kracht over (zie figuur).



Hiervan maakt men bij de opwikkelspoel van een cassetterecorder gebruik. De op te wikkelen magneetband is daarbij de last die de permanente magneet afremt. Door het samenspel van een constant opwikkelkoppel en de gelijkmatige remkracht wordt de band gelijkmatig opgewikkeld.

elektronica boeken komen van kluwer

Ook bij u in de omgeving is een verkooppunt van elektronica boeken

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

Horst	Elektronica bij film en foto	*f* 20,50
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	*f* 19,00
Ruff	Elektronische kansspelen	*f* 17,75
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	*f* 27,50
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	*f* 17,25
Zirpel	Operationele versterkers	*f* 22,50
Jansen	Spelen met logische schakelingen	*f* 23,75
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	*f* 20,25
Jansen	Transistorhandboek deel 1	*f* 25,50
Jansen	Transistorhandboek deel 2	*f* 25,50
Jansen	Transistorhandboek deel 3	*f* 25,00
Fischer	Elektronica thuis	*f* 17,25
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	*f* 15,00
Janssen/ Schimmel	Weersatellieten	*f* 26,75
Sjobbema	Componenten	*f* 28,75
Sjobbema	Schakelen met transistors	*f* 22,25
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	*f* 17,25
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	*f* 17,25
Vandersluys	Knutselen met elektronen	*f* 17,25
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	*f* 18,25
Jansen	Jongenstransistorboek	*f* 8,80
Limann	Sleutel tot de elektronica	*f* 32,50
Richter	Service-gids transistortechniek	*f* 18,00
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	*f* 23,50
Diefenbach	Bouw het zelf 1	*f* 19,50
Diefenbach	Bouw het zelf 2	*f* 19,50
Van Oort	Bouw het zelf 5	*f* 19,50
Smilde	Bouw het zelf 6	*f* 24,50
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	*f* 12,00
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	*f* 12,00
Hildebrand	35 transistorschakelingen	*f* 12,00
Redmer	IC 741	*f* 12,00
Sabrowsky	Alarmapparaten	*f* 12,00
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	*f* 12,00
Schweiger	Schatzoekers	*f* 15,00
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	*f* 23,50
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen	*f* 23,00
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	*f* 20,25
Goddijn	Elektronica in de popmuziek	*f* 27,00
Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	*f* 38,00
Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	*f* 28,50
Walden	Spelen met het elektronisch orgel	*f* 23,50
Wirsum	Mengpanelen en mengpaneeleenheden	*f* 17,25
Wirsum	Versterkers met IC's	*f* 21,50
Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	*f* 22,25
Tünker	Elektronica en muziek	*f* 18,00
Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	*f* 17,50
Nijsen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	*f* 23,50
Nijsen	Moderne recordertechniek	*f* 23,50
Jak	Quadro- en stereo-versterkerschakelingen	*f* 26,75
Böhm	Lichtorgels	*f* 12,00
Kahr	Elektroakoestiek	*f* 12,00
Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	*f* 15,00
Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	*f* 19,50
Richter	Servicegids televisietechniek	*f* 23,50
Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	*f* 20,25
Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	*f* 22,50
Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	*f* 18,25
Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	*f* 20,25
Schaap	De kortegolf-amateur	*f* 25,50
Vastenhoud	Kortegolfgids	*f* 26,75
Richter	Service-gids radiotechniek	*f* 21,50
Jansen	TV- en FM-antennes	*f* 22,25
Vandersluys	Radio... géén probleem	*f* 19,50
Wahl	Miniatuurspionnen	*f* 12,00
Wahl	Miniatuurspionnen 2	*f* 16,50
Rose	Elektronicaformules	*f* 19,00
	Kluwers internationale transistorgids	*f* 32,50
Sabrowsky	Radiomodelbesturing voor beginners	*f* 19,25
Rabe	Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	*f* 23,50

kluwer technische boeken 

Elektronica boeken van Kluwer verkrijgbaar bij:

ALKMAAR
Radio Elco
Laat 166

Electron
Laat 38

AMERSFOORT
Radio Centrum
Arnhemseweg 7a

Ravenhorst
Krommestraat 64-68

De Wild Electronica
Van Galenstraat 31

AMSTELVEEN
Radio v. Dijken
Rembrandtweg 115

Valkenberg B.V.
Amsterdamseweg 446

AMSTERDAM
Aurora/Kontakt
Vijzelstraat 27-35

Electronica 2000
Gentiaanplein 21-23

Radio Muco
Bilderdijkstraat 124

Radio Peeters
V. Woustraat 82-84

Radio Rotor
Kinkerstraat 55

Radio Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 216-222

Radio Vos
Ceintuurbaan 137

APELDOORN
Radio Meyer
Asselsestraat 24

Radio Putto
Mariastraat 24

Radio Tijdink
Hoofdstraat 44

ARNHEM
Radio Te Kaat B.V.
Jansbuitensingel 2

BEEK
Elektronica Offermans

BERGEN OP ZOOM
Rein de Jong B.V.
Korte Bosstraat 4

BEVERWIJK
De Vries Electronica
Breestraat 34

BREDA
Electra B.V.
Haagdijk 80

BREDA
Radio Beurs
Karnemelkstraat 10

Hobby Elektronica
Boschstraat 24

BUSSUM
Radio Velt
Huizerweg 50

CULEMBORG
Fa. v. Zee
Tollenstraat 7

DEN DOLDER
Radio Rotor
Marterlaan 10

DEN HAAG
Radio Gerrése
Regentesseplein 27-31

Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 14

Stuut en Bruin B.V.
Prinsengracht 23

DEN HELDER
Boetiek Elektroniek
Spoorstraat 19

Pronton
Spoorstraat 114

DOETINCHEM
Hobby Electronica
Doetinchem
Dr. Hubernoodtstraat 34a

DORDRECHT
Radio Beurs Louter BV
Voorstraat 409

ESKA-shop
Voorstraat 419

DRACHTEN
Hifi Shop
Noordkade 83

EDE
Fa. Eilander
Veenderweg 51

Hobby Service Shop

EINDHOVEN
De Boer Elektronica
Kleine Berg 41a

Fa. Vogelzang
Harmanus Boexstr. 22

EMMEN
E.H.C.
Dordsedwarsstraat 7

ENSCHEDE
Gerlach Elektronica
De Klomp 89

ENSCHEDE
Fa. v.d. Sande
Hengelosestraat 176

GELEEN
Boessen Elektronica BV
Rijksstraatwegnoord 18b

Elektronica Hobby Centrum
Markt 49

GOUDA
Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34

GRONINGEN
Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60

Telec
Steenstilstraat 40

HARDERWIJK
Joop Smink
Smeerpoortstraat 23

HEEMSTEDE
Riton
Binnenweg 197

HEERLEN
Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72

HENGELO
Harmsen
Boekelosestraat 11

's-HERTOGENBOSCH
de Jong Elektronica
Orthenstraat 87

Mulders B.V.
Orthenstraat 10

HILVERSUM
Radio Gooiland
Langestraat 107

H en G
Hilvertweg 24-26

HOENSBROEK
Haltronic
Heisterberg 1

HOOGEVEEN
Doeven Electronica serv.
Schutstraat 58

HOOGEZAND
Fa. Smid
Kerkstraat 211

HOOGVLIET
Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40

HOORN
Wira
Kleine Noord 16

KAMPEN
Manders elektronica
Oudestraat 258

KATWIJK
Radio Bosplein
Boslaan 279

LEEUWARDEN
Radio Bouwman
Voorstreek 19

Skiltronics
Vegelinstraat 19

LEIDEN
Radio Beurs
Hoge Woerd 27

MAASTRICHT
Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a

De Regenboog
Brusselsestraat 99

Vogelzang Intertronic
Smedestraat 25

NIJMEGEN
Technica
Van Welderenstraat 103

Manders Electronics
Hobby
Kelfkensbos 24

OSS
Van Dijk Elektronica
Kruisstraat 84

PURMEREND
Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15

ROERMOND
Popular Elektronics
Schoenmakerstraat 5

ROOSENDAAL
Jongnelen B.V.
Raadhuisstraat 38

ROTTERDAM
Radio B.B.
2e Rosestraat 34

Boogerd Elektronica
Hilledijk 190

Radio Elra B.V.
Zwart Janstraat 38a

Fa. van Embden
Zwart Janstraat15

Eska shop
Mijnherenlaan 108

SITTARD
Frits Meuris
Markt 36

STADSKANAAL
Leo Electronics
Hoofdstraat 100

TIEL
Fa. Schreuders
Voorstad 19

TILBURG
Radio Beurs
Heuvelstraat 129

Piet Kennis
Piusstraat 90

UDEN
Van Dijk Elektronica
Markt 10

UTRECHT
Radio Centrum B.V.
Vinkenburgstraat 6

VALKENSWAARD
Pellemans Electronica
Corridor 13

VEENENDAAL
Fa. Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3

VENLO
Rens Elektronica
Grote Kerkstraat 21

VENRAY
Elektronic Hobby
Shop
Hofstraat 2a

VLAARDINGEN
Fa. v.d. Bend
Westhavenplaats 32

WORMERVEER
El. Centrum
Zaanstad B.V.
Warmoesstraat 15

IJMUIDEN
Radio IJmond
Cederstraat

ZAANDAM
Valkenberg B.V.
Peperstraat 135-145

ZEIST
Nic. Jense
1e Hogeweg 75

ZUTPHEN
Manders Electr. Hobby
Nieuwstraat 2

ZWOLLE
Fakkert Elektronica
Th. à Kempisstr. 126

Hobby Electronics
Assendorperstr. 98

Radio ten Koppel
Melkmarkt

Waar en bij wie?

Onderdelen voor uw elektronica hobby

Amsterdam

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-125759.

Vooral Uw onderdelen en meetapparatuur.

Amsterdam

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-184022.

Ook voor postorders.

Amsterdam

REINAERT
ELECTRONICS

Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM – OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
zaterdag 9-16 uur
tel. 020-947218.

Uit voorraad leverbaar ca. 30.000 elektronische onderdelen, instrumenten, boeken, tijdschriften, enz.

Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

Amstelveen

Valkenberg.
Amsterdamseweg 446
tel. 020-432470.

Beverwijk

De Vries Elektronica
Breestraat 34
tel. 02510-24150.

Elektronika voor vakman en amateur.

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-131866.

Alles voor de electronica-man.

Doetinchem

Hobby Elektronica
Dr. Hubernootstraat 34a
tel. 08340-23329.

Alles voor de hobby-ist.

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-21718.

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving.

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030-319636
telex RELCV 40867

Zaandam

Valkenberg
Peperstraat 135-145
tel. 075-168255.

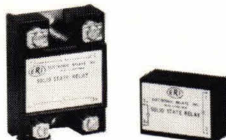
Ook uw zaak kan worden opgenomen in deze rubriek. Belt u even 05700-74411 toestel 210.

Rohm®
QUALITY · RELIABILITY

METAAL FILM WEERSTANDEN

IN VOORRAAD
E 48/96,
reeks 1% 50PPm min;
afname:
100 stuks prijs f 0,15 per stuk.

solid-state relays



SJ series (chassis mount).

S 505-SJ402	= 2 amp. 400 v.	*f* 48,–
S 505-SJ410	= 10 amp. 400 v.	*f* 55,–
S 505-SJ425	= 25 amp. 400 v.	*f* 84,–
S 505-SJ440	= 40 amp. 400 v.	*f* 105,–

S515-SJ-O series (½amp. printed CKT).

S 515-SJ04.5 = ½ amp. 400 v. *f* 35,–

S512-SJ-O series (2amp. printed CKT).

S512-SJ042 = 2 amp. 400 v. *f* 40,–



TRANSISTEK
standard cases

K1 Series



Experimental circuitry, small transmitters, laboratory instruments, stabilizers, educational electronics, annunciators, voltage regulators etc.

	MOD.	A	F	L
18.75	K10	40	83	160
19.50	K11	50	83	160
24	K12	60	92	180

L2 Series



Feeders, selectors and digital indicators, radio control prototypes and pilot production, intercoms, accessories for automatic machines, laboratory instruments.

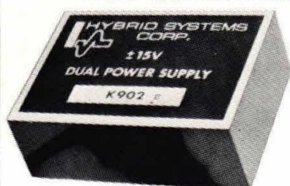
	MOD.	A	F	L
35.25	L20	40	150	211
48.75	L21	60	230	211
56.25	L22	80	230	237
62.65	L23	80	230	289

Rohm®
QUALITY · RELIABILITY

KOOLFILM WEERSTANDEN

IN VOORRAAD
E 12/24 5% ¼ watt
PRIJS f 5,50 per 1000
PRIJS f 5,00 per 1000

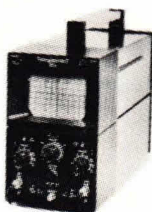
POPULAIRE MINI-VOEDINGEN



5V-1A	TYPE 905	*f* 138.–
5V-1A	TYPE 905B	*f* 120.–
5V-2a	TYPE 907	*f* 153.–
*15V	100Ma 902	*f* 106.–
*15V	200Ma 920	*f* 129.–
*15V	100Ma 902B	*f* 99.–

EN NOG VELE VELE VELE ANDERE TYPES OP **VOORRAAD**

Telequipment d61



De misschien wel populairste oscilloscoop van dit ogenblik, de D61, heeft een opvolger gekregen, de D61A. De constructie is nog wat robuuster geworden, want de D61 is een zeer bereisde oscilloscoop. Tegelijkertijd hebben we hem in een meer eigentijds jasje gestoken, maar verder is het uw goeie, vertrouwde D61 gebleven.

10MHz - Twee Kanalen
- Gevoeligheid 10mV bij 10MHz
- Groot 8 x 10 cm scherm
- Automatisch geregelde ge"chop" te of afwisselende weergave
- Automatische triggering, bovendien automatische selectie van TV-lijn of -raster
- X–Y mogelijkheid

PRIJS:
f 1190 EX. BTW

f 53,–

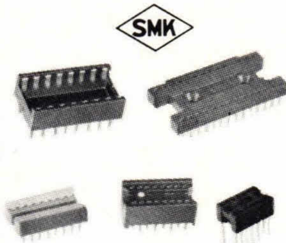


Bij aankoop van een D61A krijgt u een circuit-tester ter waarde van *f* 53,– kado. Met deze tester kunt U o.a. kabels en halfgeleiders testen. Een alternerende of konstante toon is hoorbaar voor resp. AC of DC spanningen.

"DIL" SOCKETS IN VELE UITVOERINGEN

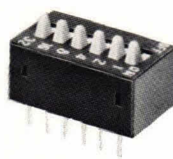
14, 16, 18, 22, 24, 36, 40 en 42 pens.
In soldeer of "wire-wrap" uitvoering.

SMK



PRIJS TYPEN f 0,65 PER STUK
UIT VOORRAAD LEVERBAAR

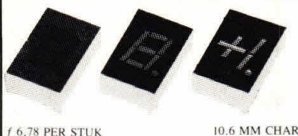
Dual In-Line Package « DIP » Switches



SMK

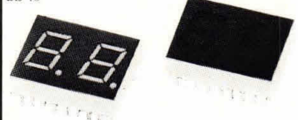


VOORRAAD
PRIJS 8 POLIG *f* 6,96
STOFKAP 25 Cent



f 6,78 PER STUK
f 5,70 PER STUK BIJ 10

10.6 MM CHAR.

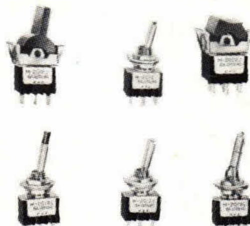




f 12,87 PER STUK
f 11,44 PS/BIJ 10

MAN
51,52,71,72,/81/82
EN LITRONICS OL 707,
OL 727
COMPATIBLE

NIKKAI



IN VOORRAAD–
VELE TYPES 1/2/3/4 POLIG
PRIJZEN: (10up) RESP.
f 2,75/3.66/5,82/6,83
VOOR TYPES 12/22/32/42.

ELECTRO-NUMERICS INC.

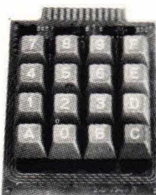
DIGITAL PANEL METER MODEL 5355L



VOORRAAD:

PRIJS: *f* 240,– per st.
POWER: 5VOLT
INPUT: 199, 9Mv/2VOLT/20V.

Full Size Hexadecimal Encoded Keyboards

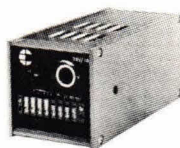


FEATURES
- FULL C-MOS ENCODED (3 TO 30 VOLT)
- 4 BITS AND STROBE W/2 KEY ROLLOVER
- BOTH CARD EDGE & DIP TERMINATION
- GRAY DOUBLE SHOT MOLDED KEYTOPS
- SWITCH LIFE – 20 x 10^6 OPERATIONS

GP series

Regulated totally enclosed modular power supplies

5VOLT 5 AMP *f* 376.–



Coutant Electronics Limited



Bovenkerkweg 25
Montfoort 2608
Tel. 03484-2902
Telex 40907 LCE

Alle goederen zijn te bestellen door middel van vooruitbetaling op bankrekening 64.4397.578 t.n.v. Slavenburg Bank Montfoort, of op postgiro 9099 van de bank, of d.m.v. rembours. Prijzen genoemd zijn ex. BTW orders onder f 100,– worden belast met f 5,– aan kosten plus porto. Orders boven f 100,– alleen porto, en orders boven f 250,– franco huis. Min. order f 25,–. Goederen afhalen is mogelijk.

ELOtronic

Een geheel nieuw, bedrijfszeker experimenteer-systeem voor de eerste spannende schreden op elektronica-gebied.



Bij het monteren worden alle verbindingen vastgestoken of vastgeklemd. Dat garandeert ook bij ingewikkelde schakelingen een goed en bedrijfszekere doorverbinding. Elke bouwdoos gaat vergezeld van een uitgebreide handleiding met vele overzichtelijke illustraties. De verklarende teksten, schakelingen en technische snufjes zijn uitgedacht door een team van elektronica-leken samen met deskundigen. Alles is derhalve eenvoudig te begrijpen en spelenderwijs raakt men ingevoerd in de natuurkundige geheimen van de elektronica.

Het experimenteersysteem bestaat uit de volgende dozen:

Elotronic basisdoos 2060
ƒ 79,- (incl. btw)
Deze bouwdoos voor beginners bevat meer dan 100 afzonderlijke onderdelen, waarmee men meer dan 30 halfgeleiderschakelingen kan nabouwen, zoals een eenvoudig elektronisch orgeltje, een capacitieve benaderingsschakelaar, een regenmelder, knipperlicht- en oscillatorschakelingen, maar bijvoorbeeld ook een laagfrequent-versterker voor een platenspeler en nog veel meer.

Elotronic hoofddoos 2070
ƒ 179,- (incl. btw)
Samen met de basisdoos kunnen meer dan 130 schakelingen, die alle uitvoerig en begrijpelijk zijn beschreven, worden gebouwd. Tot de schakelingen horen ondermeer een inductief werkende draadloze oproepinstallatie, hoogfrequente energietransmissie, een stereoversterker, digitale tellers en een driekanalen lichtorgel.

Elotronic netvoeding 2059
ƒ 45,- (incl. btw)
De schakelingen van de bouwdozen 2060 en 2070 werken op een droge batterij van 9 V. Voor continu gebruik is het voordeliger de netvoeding 2059 te gebruiken, die met een meegeleverde stekermodule gemakkelijk kan worden aangesloten.

Wie in de ban van de elektronica is, maar niet weet hoe en waar te beginnen, kan met dit systeem een eerste stap zetten.
Al experimenterende leert u en passant een heleboel.

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

Verkrijgbaar via de radio-onderdelenzaken.

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

Een ideaal geschenk voor alle gelegenheden